

Universidade do Porto
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA FORMAÇÃO “INICIAÇÃO AO PROGRAMA
BRINCANDO COM A MATEMÁTICA” ESTUDO
EXPLORATÓRIO E QUALITATIVO**

Ginga Araújo

Junho 2011

Dissertação apresentada no Mestrado Integrado de Psicologia,
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade
do Porto, orientada pela Professora Doutora *Isabel Macedo Pinto
Abreu-Lima* (F.P.C.E.U.P.).

Agradecimentos

Antes de avançar com este trabalho, o meu profundo agradecimento a um grupo de pessoas sem as quais o mesmo não seria possível:

Aos meus pais, pelo apoio recebido nesta causa e pelo que de exemplo eles representam na minha vida, ou pelo descontraído e profundo amor de ambos expresso nesta frase brincalhona de meu pai: “*Amor era um pratinho de arroz, gato comeu-o. Amor de pai gato não come*”.

À minha orientadora, Doutora Isabel Macedo Pinto Abreu-Lima, pela dedicação e empenho que sempre depositou na sua orientação.

Ao “*meu*” Roger Steven, pelo seu apoio, compreensão e amor.

Aos meus irmãos... por tudo; às minhas três pequerruchas e lindas sobrinhas, que mesmo longe de mim sempre me põem em sorriso quando delas me recordo ou com elas falo; e, enfim, a toda a minha família, que lá de longe sempre soube estar incondicionalmente perto de mim, incluindo *my aunt* Alcídia Araújo e *ma tante* Ivete Morais, que me ajudaram nesta tese em matéria de língua estrangeira.

Às impagáveis formadoras Vera Coelho e Catarina Lobo, que me deixaram assistir à formação por elas ministrada.

Às educadoras que tão amavelmente permitiram que eu realizasse as observações nas suas salas e que com tanta paciência e interesse responderam a todas as minhas questões.

À Daniela Fernandes, pelo seu grande apoio na recolha dos dados e pela sua amizade e carinho.

À Andreia Machado, pelo constante incentivo para a concretização deste trabalho.

Resumo

A revisão da literatura revela que existe uma tendência para que os educadores não valorizem muito o ensino da matemática no pré-escolar, desenvolvendo desta forma um trabalho pouco aprofundado nesse domínio. Contudo, dada a importância do desenvolvimento de competências matemáticas no período pré-escolar, muitos têm sido os currículos construídos no exterior, nomeadamente nos Estados Unidos, para promover o desenvolvimento dessas competências. O *Big Math for Little Kids* é um desses currículos, destinado a crianças de quatro e de cinco anos, que procura promover o desenvolvimento de competências matemáticas, promovendo ainda o desenvolvimento a nível da linguagem. Posteriormente, esse currículo foi traduzido e adaptado para o português, passando a designar-se *Brincando com a Matemática*.

Tendo em conta a pertinência de tal currículo no ensino da matemática no contexto da educação pré-escolar, realizou-se uma formação sobre o *Brincando com a Matemática*, para um grupo de educadoras no distrito do Porto.

Este trabalho tem como objectivo avaliar o impacto dessa formação nas concepções das educadoras sobre o ensino da matemática no pré-escolar, na sua confiança nesse ensino, nas suas práticas de matemática e na qualidade do contexto pré-escolar, nos domínios da matemática e da literacia.

Participaram no estudo 14 educadoras, das quais 10 participaram na formação e quatro não participaram. As educadoras que participaram na formação foram avaliadas no início da mesma com um questionário sobre as suas ideias e práticas no ensino da matemática, sendo quatro dessas educadoras avaliadas ainda com duas subescalas (de Matemática e de Literacia) de um instrumento de observação directa, a *Early Childhood Environment Rating Scale – Extension* (ECERS-E). No final as educadoras que participaram na formação foram novamente avaliadas com um questionário sobre as suas ideias e práticas no ensino da matemática. Por último, três meses após a formação, foram aplicadas as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E e foi realizada uma entrevista às educadoras formandas avaliadas inicialmente com a ECERS-E e às quatro educadoras que não participaram na formação.

Os resultados revelam que, antes da formação, as 10 educadoras que participaram na mesma já possuíam uma perspectiva muito positiva sobre o ensino da matemática no pré-escolar e algum interesse sobre o tema e desenvolviam actividades matemáticas diversas e

frequentes. Revelou-se ainda que, de um modo geral, as quatro educadoras que participaram na formação e que foram avaliadas com a ECERS-E apresentavam uma boa qualidade do ambiente pré-escolar no domínio da matemática. A formação promoveu contudo uma diversificação das actividades matemáticas desenvolvidas e contribuiu para aumentar a segurança e a confiança das educadoras no ensino desta área do conhecimento.

Abstract

The revised literature shows a tendency for educators not to give much relevance to mathematics teaching at pre-school level, the work developed in this field being hardly deep. However, given the importance of expanding maths skills in pre-school period, many curricula have been drawn up abroad, namely in the United States, to promote the development of such skills. The *Big Math for Little Kids* is one of them for four and five years old children, aiming at the upgrading of maths competences, also raising language skills development. This curriculum was then translated and adapted to the portuguese language, being entitled *Brincando com a Matemática*.

Considering the relevance of the above mentioned curriculum in early childhood maths teaching environment, a training course on *Brincando com a Matemática* was organized for a Porto district kindergarten educators group.

This paper assesses the impact of the training on the educators' concepts of early childhood maths teaching, teaching reliability and their maths practices as well as the pre-school maths and literacy environment quality.

Fourteen (14) kindergarten educators participated in this study, out of which ten (10) attended the training and four did not. Those who attended the course were assessed at the beginning through a questionnaire on their ideas and practices in maths teaching and four of them were also assessed through two direct observation tool sub-scales (Maths and Literacy), the *Early Childhood Environment Rating Scale – Extension* (ECERS-E). By the end of the training, the educators in the course were again assessed through a questionnaire on their ideas and practices on maths teaching. Lastly, three months after the training, the Maths and Literacy ECERS-E sub-scales were applied and an interview was made to the trainees assessed at the beginning by ECERS-E as well as to the four educators who did not attend the training.

The results show that before the training, the 10 educators who followed the course already had a very positive approach to pre-school maths teaching and some interest on the subject and were performing various and frequent maths activities. It was also concluded that, generally speaking, the four educators who attended the training and were assessed by ECERS-E had a good quality pre-school environment and maths mastery. On the other hand, the training promoted the diversification of implementable maths activities and contributed to the increase of educators reliability in teaching this field of knowledge.

Résumé

La révision de la littérature spécialisée révèle qu'il existe une tendance chez les éducateurs de ne pas trop valoriser l'enseignement des mathématiques dans le préscolaire, en développant de cette façon un travail peu approfondi dans ce domaine. Toutefois, compte tenu de l'importance du développement des compétences en mathématiques dans la période préscolaire, nombreux sont les curriculums construits à l'étranger, particulièrement aux États-Unis, pour promouvoir le développement de ces compétences. Le *Big Math for Little Kids* est l'un de ces curriculums destinés aux enfants âgés de quatre et cinq ans, et qui vise à promouvoir le développement des compétences en mathématiques, en promouvant aussi le développement au niveau du langage. Par la suite, ce curriculum a été traduit et adapté en portugais, en adoptant la désignation de *Brincando com a Matemática*.

Compte tenu de la pertinence du programme scolaire de l'enseignement des mathématiques dans le contexte de l'éducation préscolaire, une formation sur le manuel *Brincando com a Matemática* a été réalisée pour un groupe d'enseignantes dans le District de Porto.

Ce travail vise à évaluer l'impact de cette formation soit dans les conceptions des enseignantes sur l'enseignement des mathématiques au préscolaire, soit dans leur niveau de confiance en cet enseignement, soit dans leurs pratiques des mathématiques et dans la qualité du contexte préscolaire, soit dans les domaines des mathématiques et de la literacie.

Quatorze enseignantes ont participé à cette étude, mais seulement dix ont suivi la formation. Celles-ci ont été évaluées au début de la formation à base d'un questionnaire sur leurs idées et pratiques dans l'enseignement des mathématiques. Quatre d'entre elles ont encore été évaluées avec deux échelles (Literacie et Mathématiques) d'un instrument d'observation directe, la *Early Childhood Environment Rating Scale – Extension* (ECERS-E). À la fin de la formation, ces enseignantes ont subi une autre évaluation, (encore une fois un questionnaire sur leurs idées et leurs pratiques dans l'enseignement des mathématiques). Puis, trois mois plus tard, elles ont encore été évaluées, mais cette fois-ci en appliquant les Echelles de Mathématiques et de Literacie de la ECERS-E, plus une interview. Cette interview a été aussi réalisée aux quatre enseignantes qui n'ont pas suivi la formation.

Les résultats montrent que, avant la formation, les dix enseignantes formées avaient déjà une perspective très positive sur l'enseignement des mathématiques au préscolaire,

révélaient certains intérêts sur le sujet et avaient aussi l'habitude de développer des activités diverses et fréquentes sur les mathématiques. Cette formation a révélé aussi que, d'une façon générale, les quatre enseignantes qui ont participé à la formation et qui ont été évalués à travers la ECERS-E avaient une bonne qualité au niveau de l'ambiance préscolaire dans le domaine des mathématiques. Cette formation a encore promue une diversification des activités développées en mathématiques, et a contribué aussi à augmenter la sécurité et le niveau de confiance des enseignantes dans l'enseignement de ce domaine de connaissance.

Índice

Introdução	1
CAPÍTULO I – Enquadramento Teórico	3
1. Desenvolvimento de Competências Matemáticas dos 0 aos 5 anos de idade	4
1.1. Número	4
1.2. Geometria	6
1.3. Padrões	7
1.4. Medição	8
1.5. Espaço	9
2. A Matemática no Ensino Pré-escolar	11
2.1. Os Educadores e o Ensino da Matemática no Pré-escolar	13
2.2. Envolvimento da Família no Ensino da Matemática Pré-escolar	15
3. Programa <i>Brincando com a Matemática</i>	15
3.1. Caracterização do Programa	16
3.2. Estudos sobre a Eficácia do Programa	17
CAPÍTULO II – Apresentação do Estudo	19
1. Apresentação do Estudo	20
1.1. Objectivos	22
2. Metodologia	23
2.1. Participantes	23
2.2. Instrumentos	24
2.2.1. <i>Early Childhood Environment Rating Scale – Extension</i> (ECERS-E)	24
2.2.2. Questionários de ideias e práticas (inicial e final).....	26
2.2.3. Entrevista final	26
2.3. Procedimento	27
2.3.1. Aplicação do questionário inicial	28
2.3.2. Primeira aplicação das subescalas de Matemática e Literacia da ECERS-E	28
2.3.3. Aplicação do questionário final	28
2.3.4. Segunda aplicação das subescalas de Matemática e Literacia da ECERS-E	28

2.3.5. Realização da entrevista final	28
CAPÍTULO III – Apresentação e Discussão dos Resultados	29
1. Apresentação e Discussão dos Resultados	30
1.1. Resultados obtidos com os Questionários de Ideias e Práticas (Inicial e Final)	30
1.1.1. Discussão	33
1.2. Resultados obtidos com a Entrevista Final	35
1.2.1. Discussão	37
1.3. Resultados obtidos com a ECERS-E	38
1.3.1. Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E	39
1.3.2. Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com a ECERS-E (segunda avaliação) e os resultados obtidos pelas educadoras do grupo de controlo	41
1.3.3. Discussão	43
Conclusão	45
Referências Bibliográficas	47
Anexos	

Índice de Anexos

Anexo 1.

Unidades do programa <i>Brincando com a Matemática</i>	53
--	----

Anexo 2.

Guião da entrevista para cotar os itens da ECERS-E não observados	56
---	----

Anexo 3.

Questionário aplicado às formandas na primeira sessão de formação	61
---	----

Anexo 4.

Questionário aplicado às formandas na última sessão de formação	63
---	----

Anexo 5.

Guião da entrevista final	68
---------------------------------	----

Anexo 6.

Carta enviada aos directores dos agrupamentos para pedidos de permissão para as observações às salas das educadoras do grupo experimental com ECERS-E	71
---	----

Anexo 7.

Carta enviada ao director de um agrupamento para pedido de permissão para a observação em duas salas de educadoras do grupo de controlo	73
---	----

Índice de Quadros

Quadro 1

<i>Conteúdos trabalhados em cada sessão de formação</i>	<i>21</i>
---	-----------

Quadro 2

<i>Média de horas de formações em matemática e anos de ensino</i>	<i>24</i>
---	-----------

Quadro 3

<i>Os momentos da avaliação</i>	<i>27</i>
---------------------------------------	-----------

Quadro 4

<i>Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E na subescala de Matemática</i>	<i>39</i>
---	-----------

Quadro 5

<i>Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E na subescala de Literacia</i>	<i>40</i>
--	-----------

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Frequência de actividades nas diferentes áreas da matemática</i>	<i>32</i>
--	-----------

Figura 2. <i>Resultados médios obtidos pelo grupo experimental com ECERS-E e pelo grupo de controlo na subescala de Matemática</i>	<i>42</i>
---	-----------

Figura 3. <i>Resultados médios obtidos pelo grupo experimental com ECERS-E e pelo grupo de controlo na subescala de Literacia</i>	<i>42</i>
--	-----------

Introdução

Desde o nascimento a criança apresenta competências de matemática informal, que se vão desenvolvendo espontaneamente até à sua entrada na escolaridade formal (Ginsburg, Klein, & Starkey, 1998), a partir da qual ela começa a aprender a matemática formal.

Contudo, a investigação revela que mais tarde, na educação formal, a matemática torna-se uma área de grande insucesso para os alunos nas escolas portuguesas (Pinto-Ferreira, Serrão, & Padinha, 2006). De facto, numa fase inicial do processo de aprendizagem da criança, constata-se que a matemática é uma das áreas menos trabalhadas e menos valorizadas, tanto pelos educadores no contexto pré-escolar (Ertle et al., 2008; Ginsburg & Amit, 2008) como pelos pais no ambiente familiar (Blevins-Knabe, 2008).

Desta forma, é essencial reflectir sobre a importância de uma educação pré-escolar de qualidade, que possa promover adequadamente o contínuo desenvolvimento de competências matemáticas, principalmente quando essas competências são as melhores preditoras do sucesso escolar futuro (Duncan et al., 2007).

É neste contexto que surge o programa *Brincando com a Matemática*, um currículo destinado a crianças de idade pré-escolar, que promove o desenvolvimento de competências matemáticas de uma forma desenvolvimentalmente adequada. O programa promove ainda o desenvolvimento de competências a nível da linguagem (Greenes, Ginsburg, & Balfanz, 2004). Finalmente, o programa tem também contribuído para orientar o trabalho dos educadores e aumentar a confiança dos mesmos no ensino da matemática (Ertle et al., 2008).

Em Portugal, o *Brincando com a Matemática* foi divulgado a um grupo de educadoras através da realização de uma formação pioneira. Torna-se desta forma pertinente avaliar a eficácia dessa formação, na qualidade do trabalho desenvolvido pelos educadores no âmbito do ensino da matemática na educação pré-escolar.

Assim, o grande objectivo deste trabalho é o de avaliar o impacto de uma formação sobre o programa *Brincando com a Matemática* nas concepções de um grupo de educadoras em relação ao ensino da matemática e na sua confiança nesse ensino, nas suas práticas de matemática e na qualidade dos seus contextos de educação de infância, nos domínios da matemática e da literacia.

O primeiro capítulo desta dissertação apresenta uma conceptualização teórica, na qual se reflecte sobre o desenvolvimento de competências matemáticas dos zero aos cinco anos de idade, em cinco áreas do pensamento matemático (número, geometria, padrões, medições e espaço). Realiza-se ainda uma breve caracterização do ensino pré-escolar em Portugal, apresentando a legislação subjacente e alguns estudos sobre a qualidade desse ensino. Para além disso, apresenta-se uma reflexão relativa ao ensino da matemática no pré-escolar, em Portugal e no exterior, sobre as concepções dos educadores e dos pais em relação à matemática pré-escolar e sobre as actividades de matemática que estes desenvolvem com as suas crianças. Finalmente, ainda nesse capítulo, é feita uma caracterização do programa *Brincando com a Matemática* e são apresentados estudos relativos à sua eficácia, tanto a nível das crianças como a nível dos educadores.

No segundo capítulo apresenta-se o estudo e os seus objectivos e metodologia, com a caracterização dos participantes, dos instrumentos utilizados e do procedimento.

No terceiro capítulo expõem-se e analisam-se os resultados encontrados, relacionando-os com os dados da literacia sobre o tema.

Para finalizar apresenta-se uma conclusão, onde se salienta a pertinência e as limitações do estudo, assim como sugestões para futuras investigações nessa área.

CAPÍTULO I

Enquadramento Teórico

1. Desenvolvimento de Competências Matemáticas dos 0 aos 5 anos de idade

Quando se fala de competências matemáticas distinguem-se as competências formais das competências informais. As competências formais são as ensinadas no contexto escolar. Já as competências informais são desenvolvidas de forma espontânea, através das experiências quotidianas da criança (Ginsburg, 1997, 2006; Ginsburg et al., 1998). Referindo-se à matemática informal, Vygotsky (1978) afirmou que:

"... a aprendizagem das crianças começa muito antes de entrarem para a escola... elas têm que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Consequentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar." (p. 84).

Na verdade, pesquisas demonstram que antes da sua entrada na escolaridade formal, a criança possui muitas competências de matemática informal e consegue lidar com ideias abstractas, como a cardinalidade (Gelman & Gallistel, 1986; como citado em Ertle et al., 2008) e a adição (Baroody, 2002).

A matemática informal serve de base para a criança aprender importantes conceitos sobre o número, a geometria, os padrões, as medições e o espaço, que são essenciais para o seu desenvolvimento cognitivo (Ginsburg, Cannon, Eisenband, & Pappas, 2006). Enquanto aprende sobre essas áreas, a criança aprende sobre a relação entre os objectos e sobre a sua própria relação com os objectos e com o mundo à sua volta, o que a ajuda a dar sentido ao mundo e a tornar-se mais confiante com as suas próprias ideias (Katz, David, Levadi, & von Hippel, 1983).

Assim, desde muito cedo a criança desenvolve uma série de competências relativas ao *Número*, à *Geometria*, aos *Padrões*, à *Medição* e ao *Espaço*.

1.1. Número

Vários estudos revelam que já nos bebés manifesta-se a sensibilidade numérica. Um desses estudos foi realizado por Starkey, Spelke e Gelman (1990; como citado em Butterworth, 2005) com bebés de seis a oito meses, seguindo o paradigma da habituação/deshabituação, segundo o qual quanto mais habituada uma pessoa estiver a uma determinada situação, menos tempo ela observa a situação. Nesse estudo, eram apresentados aos bebés cartões com tipo e número de objectos diferentes. Os resultados

revelaram que os bebés observavam por mais tempo os cartões com número de objectos diferente, desprezando a variação no tipo de objecto.

As experiências de Wynn (1992; como citado em Wynn, 1995), com bebé de apenas cinco meses, vieram demonstrar que os bebés conseguem ainda manipular, de modo numericamente relevante (e.g., saber que cinco é maior que três, saber que dois é composto por um mais um), as representações de número que possuem.

Relativamente ao processo de contagem, a sua aquisição começa por volta dos dois anos. É um processo construtivo, onde os conhecimentos matemáticos prévios se integram com aspectos da cultura (e.g., as etiquetas numéricas) (Ginsburg et al., 1998).

Para Gelman e Gallistel (1978; como citado em Gelman, 1980), essa aprendizagem implica a coordenação de cinco princípios: (1) o princípio da correspondência um a um, ou seja, cada objecto só pode ser contado uma vez e a cada objecto corresponde uma única etiqueta numérica; (2) o princípio da ordem estável, i.e., as etiquetas numéricas são usadas sempre numa mesma ordem; (3) o princípio da cardinalidade, ou seja, o último termo numérico da contagem corresponde ao número total de objectos contados; (4) o princípio da abstracção, i.e., tudo pode ser contado (e.g., ideias, objectos, princípios); e (5) o princípio da irrelevância da ordem, ou seja, a ordem pela qual os objectos de um conjunto podem ser contados é irrelevante, desde que nenhum dos princípios anteriores seja violado.

Por volta dos três anos, a criança enumera conjuntos de objectos através da contagem e da subitização, i.e., diz sem contar o número de objectos de um conjunto. Inicialmente ela subitiza conjuntos de um a três objectos, mas posteriormente expande essa capacidade para conjuntos de um a cinco elementos, com quatro/cinco anos (Ginsburg et al., 1998).

Segundo Gelman (1980), até aos três anos ou mesmo antes dessa idade, a criança sabe que a adição e a subtracção são operações numericamente relevantes e que se anulam mutuamente; reconhece que operações como o deslocamento ou alteração da cor de um item não alteram a numerosidade de um conjunto; sabe determinar se dois conjuntos são ou não equivalentes, identificando o conjunto com mais e o com menos, mesmo que não utilize esses termos; consegue raciocinar aritmeticamente, embora essa aptidão esteja limitada a conjuntos pequenos, entre um a cinco elementos; e sabe que a adição de um item pode ser anulada pela subtracção de um item.

Aos três anos, a criança resolve problemas de adição e subtracção sem recorrer à contagem (Starkey & Gelman, 1982; como citado em Ginsburg et al., 1998). Mas aos quatro anos ela integra a contagem com o seu conhecimento aritmético e desenvolve

estratégias de contagem para resolver os problemas, com pequenos conjuntos de objectos (Ginsburg, 1989; Groen & Resnick, 1977; como citado em Ginsburg et al., 1998).

Até aos cinco anos a criança compreende que a adição equivale a um aumento e a subtracção a uma diminuição (Ginsburg et al., 1998), percebe a importância de contar as parcelas uma e apenas uma vez e a irrelevância da ordem da soma (Siegler & Crowley, 1994; como citado em Rittle-Johnson & Siegler, 1995).

Estes são apenas alguns dos estudos que revelam que a criança de idade pré-escolar apresenta e desenvolve uma série de competências numéricas, encontrando-se apta a trabalhar não só o reconhecimento dos números e a sequência de contagem, mas também as operações numéricas, tais como a adição e a subtracção, e a análise das relações entre conjuntos e subconjuntos.

1.2. Geometria

A geometria é também uma área da matemática bastante relevante para as crianças, permitindo-lhes representar e descrever a realidade física (Mendes & Delgado, 2008).

Segundo Piaget e Inhelder (1967; como citado em Ginsburg et al., 2006), a criança só percebe as formas após ser capaz de as representar na sua ausência.

Alguns estudos defendem que a criança se foca inicialmente em características topológicas, com carácter qualitativo, e posteriormente integra informações relativas às formas projectivas (e.g., rectilíneo, curvilíneo) e características euclidianas (e.g., distância relativa) (Clements & Battista, 1992; como citado em Ginsburg et al., 2006; Piaget & Inhelder, 1995). Contudo, outros estudos referem que se os objectos têm determinadas características (e.g., pequenos e familiares), ela consegue, mesmo numa fase inicial, integrar características euclidianas (Kato, 1986).

Van Hiele desenvolveu um modelo sobre a representação e o pensamento geométrico, constituído por cinco níveis (Ginsburg et al., 2006).

Alguns autores defendem que a criança de idade pré-escolar se encontra no primeiro nível, o nível da *Visualização/Reconhecimento*, no qual ela reconhece as formas apenas pela aparência, não conseguindo identificar os seus atributos (e.g., não consegue identificar um quadrado se este tiver uma rotação de 45°) (Kellough, Carin, Seefeldt, Barbour, & Souviney, 1996; como citado em Aslan & Arnas, 2007). Contudo, segundo Clements

(1998), esse nível é insuficiente para explicar o pensamento geométrico de algumas crianças de idade pré-escolar, que não conseguem distinguir formas que não são da mesma categoria, devendo deste modo ser integradas num nível de pré-reconhecimento. Por outro lado, estudos (Hannibal & Clements, 1998; como citado em Clements, 1998) revelam que algumas crianças de três e de quatro anos conseguem também reflectir sobre as características das formas, não se baseando apenas na aparência em tarefas de classificação de formas. Assim, o nível visual não é necessariamente apenas visual (Clements, 1998).

Aslan e Arnas (2007) realizaram um estudo com 100 crianças dos três aos seis anos, com quatro tarefas de classificação (do triângulo, do rectângulo, do quadrado e do círculo). Os resultados evidenciaram que, embora a maior parte das respostas tenham sido dadas com base na aparência, as crianças cometeram menos erros em classificações com base nos atributos. Para além disso, verificou-se que com o aumento da idade, o número de respostas com base na aparência diminui e as respostas com base nos atributos aumentam.

Desta forma, apesar da divergência de opiniões relativas ao pensamento geométrico da criança de idade pré-escolar, torna-se evidente a sua capacidade de trabalhar o reconhecimento de formas geométricas, inicialmente com base na aparência, integrando gradualmente a análise dos seus atributos e das suas propriedades.

1.3. Padrões

Os estudos relativos aos padrões orientam-se para a capacidade da criança criar e manipular sequências lineares compostas por elementos que se repetem. Esses estudos evidenciam que durante os anos pré-escolares a criança torna-se competente em criar, duplicar e estender padrões, experienciando porém algumas dificuldades (Garrick, Threlfall, & Orton, 1999; Pieraut-Le Bonniec, 1982; como citado em Ginsburg et al., 2006).

A forma como a tarefa é apresentada afecta o desempenho da criança. Assim, o desempenho é superior quando na tarefa se apresentam os espaços adequados para a criança completar, i.e., o desempenho é superior na tarefa SDSD_ _ , do que na tarefa SDSD_ _ _ . Na última situação, por vezes a criança completa repetindo o elemento mais recente, ou deixa o espaço em branco (Threlfall, 1999; como citado em Ginsburg et al., 2006). É também mais fácil para a criança quando tem que repetir todo o padrão, ao invés

de parte do padrão, ou seja, é mais fácil a tarefa FEFE_ _ , do que a tarefa FEFEF_ . Nesta ultima tarefa, é comum a criança repetir todo o padrão. Provavelmente o elemento extra confunde a criança, ou ela limita-se a repetir todo o padrão, sem ter em conta o último elemento (Ginsburg et al., 2006).

Num estudo com crianças entre quatro e seis anos de idade (Rawson, 1993; como citado em Ginsburg et al., 2006), onde se pediu que classificassem itens domésticos (e.g., brinquedos) como padrões ou não padrões, estas assinalaram que os padrões têm que ser simétricos e/ou possuir mais do que uma cor. Para além disso, as crianças aceitaram itens semelhantes a padrões vistos na sala de aula (e.g., sequências de formas), mesmo se não seguiam uma regra, e rejeitaram padrões que continham elementos que não são normalmente vistos em padrões de repetição (e.g., números). Desta forma, as crianças parecem demonstrar um viés na identificação de padrões, provavelmente em relação a itens da sala de aula.

Pode-se concluir que a criança de idade pré-escolar encontra-se apta para reconhecer, descrever, completar e criar sequências lineares regulares, sendo fundamental que o adulto que a acompanha proporcione experiências que promovam o aperfeiçoamento dessas competências e que apoie a criança a ultrapassar as suas dificuldades.

1.4. Medição

Segundo Piaget, Inhelder e Szeminska (1960; como citado em Ginsburg et al., 2006), a criança não consegue realizar medições correctamente até por volta dos sete ou oito anos, pois antes dessa idade ela não compreende o raciocínio transitivo (e.g., se o objecto A é maior, em comprimento, ao objecto B e o objecto B é maior que o objecto C, então o objecto A é maior que o objecto C).

A investigação tem contudo demonstrado que, desde muito cedo, a criança consegue realizar medições, principalmente através de comparações visuais e tácteis (Huntley-Fenner, 2001; como citado em Ginsburg et al., 2006). Apesar das dificuldades na linguagem comparativa (e.g., comparar comprimentos), a criança utiliza no seu dia-a-dia palavras como *maior* e *mais alto*, que demonstram que tem um conhecimento implícito desses conceitos (Sera & Smith, 1987; como citado em Ginsburg et al., 2006).

Assim, antes do ensino básico, a criança adquire alguns princípios fundamentais da medição, que se vão consolidando com as suas experiências do dia-a-dia (Ginsburg et al., 2006). A título de exemplo, a criança tem que perceber que quanto maior a unidade de medida, menor o número de unidades atribuído, ou seja, ela tem que coordenar a relação entre duas dimensões diferentes (e.g., se a unidade de medida for o metro, o número de unidades atribuído será menor do que se a unidade de medida for o centímetro) (Sophian, 2002; como citado em Ginsburg et al., 2006).

Relativamente à medição do conceito de *tempo* (e.g., *minuto, hora, dia, ano, ontem, amanhã*), a sua aprendizagem é muito difícil porque implica que a criança meça algo que não vê e, muitas vezes, que tenha de esperar. Essa aprendizagem é facilitada quando relacionada com os seus hábitos (e.g., “Vais dormir às 8 horas.”) (Katz et al., 1983).

Assim, desde muito cedo a criança desenvolve competências que a apoiam na compreensão de operações que envolvem a medição, nomeadamente o comprimento, a altura, o peso, a capacidade, a temperatura, o tempo e a relação monetária. No contexto do desenvolvimento dessas competências, as experiências do dia-a-dia que são proporcionadas à criança constituem uma fonte de aprendizagem fundamental, para que as suas estimativas e medições (e.g., quanto de tecido é necessário para fazer um vestido de boneca) se vão tornando cada vez mais fiéis (Katz et al., 1983).

1.5. Espaço

Os bebés observam curiosamente o espaço que os rodeia e interagem com ele (e.g., tentam alcançar e empurrar objectos) (Katz et al., 1983; Mendes & Delgado, 2008). É desta forma que eles processam ideias sobre as formas e o espaço, que embora muito rudimentares, constituem a base para o conhecimento geométrico e o raciocínio espacial, que deverão ser desenvolvidos nos anos seguintes (Mendes & Delgado, 2008).

Inicialmente existe um conjunto de espaços heterogéneos, centrados no próprio corpo do bebé: o espaço bucal, o táctil, o visual, o auditivo e de posturas, sem coordenações objectivas. Estes espaços vão-se coordenando de forma parcial (e.g., espaço bucal e táctil-cinestésico), até à construção da noção do objecto permanente. Isso ocorre por volta dos 18 meses, quando a criança compreende que os objectos continuam a existir, mesmo quando se encontram fora do seu campo de visão (Piaget & Inhelder, 1995).

Aos 22 meses, a criança consegue utilizar marcas (e.g., sofá) para encontrar um objecto escondido, sendo superior o seu desempenho quando o espaço é pequeno e familiar (Newcombe & Learmonth, 1999; como citado em Ginsburg et al., 2006). Contudo, sem a presença de marcas/pistas, mesmo crianças de quatro anos têm dificuldade em encontrar o objecto escondido (Huttenlocher & Newcombe, 1984; como citado em Clements, 1998).

Com três anos, a criança consegue localizar um objecto relativamente ao seu ponto de vista ou de um ponto de vista diferente (Newcombe & Huttenlocher, 1992; como citado em Ginsburg et al., 2006). Contudo, ela manifesta dificuldades com o uso de informação relativa à distância, para localizar objectos, quando tem que coordenar sistemas de referência conflituosos (Newcombe, Huttenlocher, & Learmonth, 1999; como citado em Ginsburg et al., 2006). Assim, quando se pede a uma criança que escolha entre diferentes figuras com diferentes perspectivas, ela tem dificuldades em se colocar num ponto de vista diferente do seu (Newcombe & Learmonth, 1999; como citado em Ginsburg et al., 2006).

A criança consegue ainda interpretar e usar representações espaciais (e.g., mapas). Porém, ela experiencia dificuldades como as referidas anteriormente e dificuldades em reconhecer a correspondência entre os símbolos representados no mapa e os objectos reais (Clements, 1998). O seu desempenho é superior quando se utilizam símbolos simples, pouco numerosos e que lhe transmitem algum significado (DeLoache, 2002; como citado em Ginsburg et al., 2006).

Assim, o desenvolvimento do raciocínio espacial inicia-se muito precocemente, sendo a criança cada vez mais competente na compreensão e interpretação do espaço e das pistas espaciais que a rodeia. Desta forma, é importante que as experiências proporcionadas à criança sejam cada vez menos centradas no seu ponto de vista e com recurso a pistas cada vez mais complexas.

Tendo em conta o exposto, pode-se concluir que bem mais cedo do que inicialmente se possa pensar, a criança desenvolve uma série de competências nas mais diversas áreas da matemática, conseguindo lidar com ideias abstractas. Porém, é fundamental que os adultos, nomeadamente os pais e os educadores, como pares competentes, possibilitem à criança o acesso a experiências significativas, planeadas e permanentes, que promovam o desenvolvimento de ideias matemáticas cada vez mais complexas e que a apoiem a ultrapassar as suas dificuldades.

2. A Matemática no Ensino Pré-escolar

O pré-escolar é “... a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida...” (Lei n.º 5/97, de 10 de Fevereiro).

Essa lei propõe para o pré-escolar objectivos que enfatizam a promoção do desenvolvimento pessoal e social da criança; a sua inserção em grupos sociais diversos, no respeito pela pluralidade de culturas; a estimulação do seu desenvolvimento global; o desenvolvimento da expressão e comunicação; o despertar da curiosidade e do pensamento crítico; a promoção do bem-estar e segurança; o despiste de inadaptações, deficiências e precocidades; a igualdade de oportunidades no acesso e sucesso na escolaridade; e o incentivo à participação da família no processo educativo.

Desta forma, mais do que a simples existência da educação pré-escolar, é importante que esta fase do ensino seja orientada por objectivos que optimizem ao máximo o desenvolvimento da criança, i.e., que se traduzam numa educação pré-escolar de qualidade.

Num estudo realizado em Inglaterra (Sylva, Siraj-Blatchford, Taggart, Sammons, Melhish, Elliot, & Totsika, 2006; como citado em Bairrão et al., 2006a), com uma amostra de 141 contextos pré-escolares, procurou-se analisar o efeito da qualidade desses contextos nos resultados desenvolvimentais de 2857 crianças, utilizando os instrumentos *Early Childhood Environment Rating Scale – Revised edition* (ECERS-R) e a *Early Childhood Environment Rating Scale – Extension* (ECERS-E). Esse estudo demonstrou que a qualidade dos contextos pré-escolares influencia positivamente o desenvolvimento cognitivo, da linguagem e o desenvolvimento sócio-comportamental das crianças.

Apesar da importância de uma educação pré-escolar de qualidade, os dados da investigação revelam que a qualidade dos serviços de educação pré-escolar efectivamente disponibilizados às crianças portuguesas não é muito elevada. O estudo do *International Child Care and Education Project* realizado entre 1992 e 1998, com 88 salas pré-escolares em Portugal, utilizando a *Early Childhood Environment Rating Scale* (ECERS), demonstra que apenas 3% dos jardins-de-infância em Portugal apresentam valores indicativos de condições desenvolvimentalmente adequadas (notas iguais ou superiores a cinco) e que 97% apresentam apenas condições mínimas ($M = 4.15$), embora não haja jardins-de-infância com condições inadequadas (Katz et al., 1998). Estes resultados permitem afirmar que, embora a maior parte dos jardins-de-infância garanta as condições mínimas, falta

ainda muito trabalho para assegurar uma excelente qualidade nos serviços pré-escolares proporcionados às crianças portuguesas.

Apesar da baixa qualidade da educação pré-escolar em Portugal, as Orientações Curriculares para o Ensino Pré-Escolar (OCEPE), definidas na Lei Quadro de 1997 (Ministério da Educação [ME], 1997), referem um trabalho extremamente diversificado, que se organiza em três áreas fundamentais: a *Área de Formação Pessoal e Social*, a *Área de Conhecimento do Mundo* e a *Área de Expressão e Comunicação*. É nesta última área, que engloba entre vários outros domínios, o da matemática, que se concretiza uma das metas do ME, que é a de “... desenvolver a expressão e a comunicação através de linguagens múltiplas como meios de relação, de informação, de sensibilização estética e de compreensão do mundo.” (ME, 1997, p. 15).

Segundo a *National Association for the Education of Young Children* e o *National Council of Teachers of Mathematics* (NAEYC & NCTM, 2002, p. 1) “... alta qualidade, desafio e uma educação matemática acessível a crianças dos 3 aos 6 anos de idade é um fundamento essencial para a aprendizagem matemática futura.”

Contudo, a matemática não se encontra muito evidente nas salas de pré-escolar em Portugal. De facto, um relatório de inquéritos realizados a nível nacional em 373 jardins-de-infância, revela que apenas 7.8% das salas apresenta um espaço da matemática (Bairrão et al., 2006b). Num segundo relatório, sobre estudos de casos envolvendo 20 jardins-de-infância pertencentes à Rede de Jardins-de-Infância de Apoio e Monitorização e ao Desenvolvimento Curricular, 12 educadores assinalaram necessitar de documentação, 14 educadores referiram necessitar de materiais e 10 educadores afirmaram necessitar de formação. Grande parte dos educadores também considerou ser fundamental um documento que operacionalizasse as OCEPE (Bairrão et al., 2006a).

Provavelmente, o reconhecimento dessa lacuna nas OCEPE levou a que, em 2008, o ME lançasse duas brochuras que explicitam e operacionalizam as OCEPE da matemática.

A brochura *Sentido numérico e organização de dados* apresenta uma breve reflexão sobre o desenvolvimento do sentido de número no jardim-de-infância, seguida de actividades relativas a esse tema e à organização e tratamento de dados (Castro & Rodrigues, 2008). A brochura *Geometria* apresenta a mesma estrutura, sendo que as actividades têm em conta os tópicos *Orientar*, *Construir*, *Operar com formas e figuras*, *Geometria e Medida* e *Geometria e Padrões* (Mendes & Delgado, 2008).

2.1. Os Educadores e o Ensino da Matemática no Pré-escolar

Segundo o ME (1997, p. 73) “*Cabe ao educador partir das situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização de noções matemáticas.*”.

Contudo, alguns estudos revelam que os educadores se sentem pouco à vontade e consideram difícil o ensino da matemática e que dedicam mais tempo a actividades de literacia (Copley & Padrón, 1999; Ginsburg, 1997). Graham, Nash e Paul (1997) verificaram que as actividades de matemática desenvolvidas no contexto pré-escolar são breves e centradas em conceitos básicos, tais como pequenas quantidades e formas simples. Para além disso, os educadores por vezes subestimam o potencial da criança em relação ao conhecimento matemático (Ginsburg, Lee, & Boyd, 2008) e acreditam que o seu papel é essencialmente o de a preparar para aprender matemática e não o de ensinar matemática (Ertle et al., 2008).

Assim, acreditando que as crianças não estão preparadas para aprender a matemática e atribuindo maior importância ao desenvolvimento da linguagem e à socialização, os educadores prejudicam o ensino da matemática no pré-escolar (Lee & Ginsburg, 2010).

Numa declaração conjunta, a NAEYC e a NCTM (2002) fazem 10 recomendações relativamente às práticas de matemática nas salas de pré-escolar, dos três aos seis anos:

1. Aumentar o interesse natural da criança pela matemática e a sua disposição para a usar, para dar sentido ao seu mundo físico e social.
2. Basear o ensino nas experiências e conhecimentos da criança, procurando ao máximo integrar a família, a cultura, a comunidade e a sua abordagem individual da aprendizagem.
3. Basear o ensino da matemática num sólido conhecimento sobre o desenvolvimento da criança (cognitivo, físico, linguístico e sócio-emocional).
4. Basear o currículo em práticas que fortaleçam a capacidade de resolução de problemas, a capacidade de raciocínio, de representação, de comunicação e de associar ideias matemáticas.
5. Focar o currículo em noções importantes da matemática e as relações e sequências entre as mesmas.
6. Envolver a criança com as ideias fundamentais da matemática, procurando ajudar a família a desenvolver essas ideias fora do contexto escolar.

7. Integrar o ensino da matemática com outras actividades e vice-versa.
8. Proporcionar tempo, materiais e apoio à criança para que participe em jogos, onde possa explorar e manipular ideias importantes sobre a matemática.
9. Introduzir conceitos matemáticos, métodos e linguagem, através de uma série de experiências e estratégias adequadas de ensino.
10. Apoiar o processo de aprendizagem da criança, através de uma pensada e contínua avaliação do seu conhecimento, competências e estratégias.

Estas recomendações propõem para os educadores um trabalho baseado num profundo conhecimento sobre o desenvolvimento da criança, seguindo os seus interesses com intencionalidade e procurando desenvolver uma matemática complexa e profunda.

Contudo, o que se verifica é que o ensino da matemática na educação pré-escolar é pouco aprofundado. Situação que se agrava ainda com o facto de os educadores se sentirem pouco seguros e pouco confiantes no ensino da matemática.

Assim, para que se torne possível aos educadores desenvolverem um trabalho de qualidade no âmbito da matemática, é fundamental proporcionar-lhes formação para aprofundar o seu conhecimento sobre o ensino dessa área no pré-escolar e sobre o desenvolvimento do pensamento matemático nas crianças.

Actualmente, o Ministério da Educação em Portugal tem valorizado muito a área da matemática na formação inicial e contínua dos educadores. Na licenciatura em Educação Básica são necessários, no mínimo, 30 créditos em unidades curriculares na área de matemática para ingressar no mestrado em Educação Pré-Escolar, mestrado esse que também contempla disciplinas de matemática (ME, 2007). Para além disso, a lei prevê que é tanto um direito como um dever dos educadores a realização de formações contínuas que complementem e actualizem a formação inicial (Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto). Assim, em 2010 foram realizadas inúmeras formações destinadas a educadores, a nível nacional, organizadas pela Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, com o objectivo de operacionalizar as OCEPE no âmbito da matemática e da literacia (ME, 2010).

Apesar dessa recente valorização da área da matemática pelo ME, é ainda fundamental proporcionar formação aos educadores, para que conheçam planos de ensino que se baseiem em programas estruturados com actividades desenvolvimentalmente adequadas, que possam orientar o ensino da matemática no pré-escolar e aumentar a confiança dos educadores nesse ensino.

2.2. Envolvimento da Família no Ensino da Matemática Pré-escolar

A legislação portuguesa defende que “*A família e a instituição de educação pré-escolar são dois contextos sociais que contribuem para a educação da mesma criança; importa por isso, que haja uma relação entre estes dois sistemas.*” (ME, 1997, p. 43).

No que concerne à matemática, é importante que se perceba que as oportunidades e os materiais que os pais oferecem às suas crianças podem facilitar as suas aprendizagens e promover a construção do pensamento matemático (O’Hara, Demarest, & Shaklee, 2005).

Porém, não são frequentes as actividades de matemática no contexto familiar (Tudge & Doucet, 2004). Estudos nacionais e internacionais mostram que os pais se envolvem mais em actividades de literacia do que em actividades de matemática (Gomes, 2008; Tudge & Doucet, 2004).

Esta tendência para um maior envolvimento em actividades de literacia, deve-se possivelmente a uma maior importância atribuída às competências de literacia do que às competências matemáticas (Miller, Kelly, & Zhou, 2005). Alguns pais podem também não ter conhecimentos e competências para ensinar a matemática aos filhos e desconhecer o modo como ela é ensinada na escola. Além disso, alguns educadores não comunicam aos pais formas de trabalharem a matemática com os filhos (Gal & Stoudt, 1995; como citado em Sheldon & Epstein, 2005).

Assim, tal como os educadores, os pais dedicam-se mais a actividades de literacia e desenvolvem com as suas crianças um trabalho pouco aprofundado no domínio da matemática. O que se agrava ainda mais quando existe uma falha na comunicação entre o contexto escolar e o contexto familiar.

Desta forma, as formações destinadas aos educadores deverão também reflectir sobre formas de comunicação com a família, para que esta possa constituir um meio onde a criança continua a desenvolver as ideias trabalhadas no contexto escolar.

3. Programa *Brincando com a Matemática*

Dada a importância das competências matemáticas, que são as melhores preditoras do sucesso escolar futuro, comparativamente às competências de literacia e de atenção

(Duncan et al., 2007), a nível internacional foram criados diversos programas destinados a crianças de idade pré-escolar, para promover o desenvolvimento de competências matemáticas (e.g., *Building Blocks*, *Pre-K Mathematics*, *Big Math for Little Kids*).

O programa *Big Math for Little Kids* foi traduzido e adaptado para Portugal por uma equipa de investigadores ligados à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP), passando a designar-se *Brincando com a Matemática*.

O *Brincando com a Matemática* procura desenvolver competências tanto a nível da matemática, como da própria aprendizagem e da linguagem, e apresenta duas versões, uma para os quatro e outra para os cinco anos (Greenes et al., 2004).

3.1. Caracterização do Programa

O programa tem como princípios subjacentes a ideia de que, desde muito cedo, a criança tem capacidade para aprender a matemática, envolvendo-se espontaneamente em actividades da matemática informal; de que brincar não é suficiente para aprender, sendo essencial a partir de certa altura, a presença de um adulto competente que apoie a criança; de que são necessárias experiências significativas, planeadas e contínuas, permitindo-lhe desenvolver ideias matemáticas mais complexas; e de que é importante desenvolver a linguagem e a reflexão (Greenes et al., 2004; Balfanz, Ginsburg, & Greenes, 2003; Copley, 1999; Ginsburg, 1999; como citado em Morgenlander & Manlapig, 2006).

Os objectivos do programa são os seguintes: (1) facultar às crianças aprendizagens úteis, através de situações lúdicas; (2) prepará-las para o 1º Ciclo; (3) desenvolver o gosto pela matemática; (4) permitir-lhes pensar e tomar consciência do seu próprio pensamento (metacognição); (5) proporcionar um aumento de vocabulário e das capacidades expressivas; e (6) desenvolver a curiosidade intelectual (Balfanz, Ginsburg, & Greenes, 2003; como citado em Lobo, 2008). Para além disso, o programa procura ainda promover o envolvimento e a participação da família no processo de ensino e aprendizagem das crianças (Lobo, 2008).

Finalmente, o programa é constituído por seis unidades: *Números*, *Formas*, *Padrões e Lógica*, *Medições*, *Trabalhar com Números* e *Relações Espaciais* (Ertle et al., 2008; Ginsburg et al., 2006; Greenes et al., 2004; Morgenlander & Manlapig, 2006). Uma descrição das unidades encontra-se no Anexo 1.

3.2. Estudos sobre a Eficácia do Programa

A implementação do programa em Portugal ocorreu nos anos lectivos 2007/2008 e 2008/2009, num colégio privado e em dois agrupamentos verticais. No colégio privado e num dos agrupamentos, o programa foi implementado por estagiárias da FPCEUP, ligadas à equipa de investigação envolvida no programa, através de sessões bissemanais com cerca de 60 a 90 minutos. No outro agrupamento foi a própria educadora a implementar o programa, integrando-o com as rotinas das crianças e com os outros domínios de aprendizagem (Cacho, 2010).

Nos três contextos evidenciaram-se melhorias significativas no desempenho no Teste de Competências em Matemática, em crianças de diferentes níveis sócio-económicos que receberam um ou dois anos do programa, comparativamente a crianças que não receberam o programa. Não houve diferenças significativas nos resultados das crianças que frequentaram um ou dois anos do programa (Cacho, 2010).

Outros estudos a nível internacional (Ertle et al., 2008; Greenes et al., 2004) demonstram que as crianças que recebem o programa revelam uma grande capacidade de se colocarem na perspectiva do outro; de levantar várias alternativas para resolver problemas e as suas consequências; de pensar em termos condicionais; e se desenvolvem enormemente a nível da contagem. Para além disso, esses estudos revelam que o constante encorajamento para a expressão dos pensamentos e para a argumentação contribui imenso para o aumento do uso de uma linguagem matemática e para a complexificação da própria linguagem.

Um estudo realizado por Ertle et al. (2006), envolvendo 960 crianças do pré-escolar de diferentes níveis sócio-económicos, demonstra que o currículo é eficaz para crianças de todos os níveis sócio-económicos, ajudando-as a alcançar altos níveis de aprendizagem da matemática e a melhorar as suas competências linguísticas.

O programa apresenta também impactos a nível dos educadores. Estudos realizados no exterior (Ertle et al, 2008; Morgenlander & Manlapig, 2006) revelam que as formações relativas ao programa contribuíram para aumentar a confiança dos educadores no ensino da matemática no pré-escolar.

No contexto português, as educadoras que assistiram a implementação do programa na sua sala, durante um ou dois anos, apresentam uma ideia muito positiva sobre o programa e as suas actividades e manifestaram o desejo de continuar a recebê-lo. Contudo,

as educadoras consideram que o programa tem mais impacto nas crianças do que nas suas próprias aprendizagens (Cacho, 2010).

O estudo de caso levado a cabo por Ginsburg e Amit (2008) revelou que uma educadora se tornou mais confiante e segura no ensino da matemática após ter assistido à implementação do programa na sua sala, por elementos ligados ao programa, durante quatro anos. Após os quatro anos, a educadora passou a implementar as actividades do programa, com as devidas adaptações para a sua turma. A educadora mudou ainda as suas estratégias de ensino, passando a incentivar a auto-regulação; a envolver as crianças com as tarefas de aprendizagem, tornando-as lúdicas e relacionando-as com o dia-a-dia da criança; a incentivar o desenvolvimento da linguagem, através de uma utilização adequada e incentivando a interacção verbal e a argumentação; a introduzir ideias abstractas (e.g., projecção, escala); a seguir os interesses das crianças e a mostrar flexibilidade, modificando o seu plano de aula; e a realizar testes informais para avaliar as aprendizagens das crianças.

Desta forma, o programa revela importantes benefícios, tanto para as crianças como na qualidade do ensino da matemática no pré-escolar, passando os educadores a desenvolver com confiança um trabalho frequente e diversificado no domínio da matemática, e integrado com outras áreas do conhecimento.

O referido pelas educadoras no estudo português, quanto ao impacto do programa nas suas aprendizagens, pode estar relacionado com a forma como contactaram com o programa, mais centrada nas crianças. Contudo, é fundamental ter-se em conta que a ausência de uma avaliação mais pormenorizada, não permite concluir que as educadoras realmente não tenham alterado as suas práticas e concepções no ensino da matemática.

Assim, torna-se pertinente a realização de uma formação sobre o programa destinada a educadores e a avaliação do impacto dessa formação nas concepções, nas práticas e na confiança dos educadores em relação ao ensino da matemática no pré-escolar.

CAPÍTULO II

Apresentação do Estudo

1. Apresentação do Estudo

O presente estudo foi desenvolvido no contexto de um programa de formação levado a cabo através do Serviço da Formação Contínua da FPCEUP. O programa de formação, denominado “Iniciação ao Programa *Brincando com a Matemática*”, foi desenvolvido pela equipa de investigação envolvida no programa e decorreu entre 7 de Abril e 7 de Julho de 2010. Apesar de ser concebido para educadoras, a formação contou também com a participação de algumas psicólogas que manifestaram interesse em aprender acerca do programa. A formação teve como objectivo principal divulgar o programa *Brincando com a Matemática* e promover um trabalho intencional, estruturado e lúdico no âmbito da matemática no pré-escolar. Assim, no programa de formação foram enunciados os seguintes objectivos: (1) divulgar o programa *Brincando com a Matemática* como uma ferramenta educativa que visa a promoção de competências matemáticas nas crianças; (2) promover a utilização de actividades do programa no dia-a-dia dos jardins, de uma forma articulada e integrada com outras actividades desenvolvidas; (3) desenvolver nas formandas competências visando a utilização autónoma de algumas das actividades que compõem o programa.

Foram realizadas sessões semanais de três horas (das 18 às 21 horas). Na primeira sessão, realizou-se uma breve apresentação e reflexão sobre o corpo teórico subjacente ao programa *Brincando com a Matemática*. As sessões seguintes foram organizadas de modo que numa sessão era feita a apresentação de uma unidade e de algumas das suas actividades. De seguida, atribuía-se uma actividade a cada formanda, tendo em conta o programa que iria aplicar (para os quatro ou para os cinco anos) e, por fim, era feita a construção dos materiais. Na sessão seguinte, realizava-se uma breve apresentação e reflexão sobre as actividades implementadas; as formandas trocavam materiais entre si, para que cada uma pudesse aplicar, pelo menos, duas actividades de cada unidade; e realizavam trabalhos em pequenos grupos para elaborar uma actividade extra para a unidade explorada. Na última sessão realizou-se uma discussão sobre o ensino da matemática no jardim-de-infância.

O quadro seguinte apresenta os conteúdos trabalhados em cada sessão de formação.

Quadro 1

Conteúdos trabalhados em cada sessão de formação

Sessão	Data	Conteúdos
1	7 de Abril de 2010	- Apresentação; Levantamento de Expectativas; Apresentação da estrutura das sessões. - Enquadramento teórico da formação. - Apresentação do programa Brincando com a Matemática.
2	14 de Abril de 2010	- Apresentação da Unidade 1. - Distribuição das actividades pelas formandas. - Construção de materiais.
Trabalho de Campo		
3	21 de Abril de 2010	- Apresentação do trabalho desenvolvido nas salas pelas formandas. - Reflexão sobre o mesmo. - Troca de actividades e materiais entre as formandas. - Trabalho em pequeno grupo: elaboração de actividade adicional para a unidade 1.
Trabalho de Campo		
4	28 de Abril de 2010	- Devolução das actividades e materiais às formandas que os construíram. - Apresentação da Unidade 2. - Distribuição das actividades pelas formandas. - Construção de materiais.
Trabalho de Campo		
5	5 de Maio de 2010	- Apresentação do trabalho desenvolvido nas salas pelas formandas. - Reflexão sobre o mesmo. - Troca de actividades e materiais entre as formandas. - Trabalho em pequeno grupo: elaboração de actividade adicional para a unidade 2.
Trabalho de Campo		
6	12 de Maio de 2010	- Devolução das actividades e materiais às formandas que os construíram. - Apresentação da Unidade 3. - Distribuição das actividades pelas formandas. - Construção de materiais.
Trabalho de Campo		
7	19 de Maio de 2010	- Apresentação do trabalho desenvolvido nas salas pelas formandas. - Reflexão sobre o mesmo. - Troca de actividades e materiais entre as formandas. - Trabalho em pequeno grupo: elaboração de actividade adicional para a unidade 3.
Trabalho de Campo		
8	26 de Maio de 2010	- Devolução das actividades e materiais às formandas que os construíram. - Apresentação da Unidade 4. - Distribuição das actividades pelas formandas. - Construção de materiais.
Trabalho de Campo		
9	2 de Junho de 2010	- Apresentação do trabalho desenvolvido nas salas pelas formandas. - Reflexão sobre o mesmo. - Troca de actividades e materiais entre as formandas. - Trabalho em pequeno grupo: elaboração de actividade adicional para a unidade 4.
Trabalho de Campo		
10	9 de Junho de 2010	- Devolução das actividades e materiais às formandas que os construíram. - Apresentação da Unidade 5. - Distribuição das actividades pelas formandas. - Construção de materiais
Trabalho de Campo		
11	16 de Junho de 2010	- Apresentação do trabalho desenvolvido nas salas pelas formandas. - Reflexão sobre o mesmo.

		- Troca de actividades e materiais entre as formandas. - Trabalho em pequeno grupo: elaboração de actividade adicional para a unidade 5.
Trabalho de Campo		
12	23 de Junho de 2010	- Devolução das actividades e materiais às formandas que os construíram. - Apresentação da Unidade 6. - Distribuição das actividades pelas formandas. - Construção de materiais.
Trabalho de Campo		
14	7 de Julho de 2010	- Painel de reflexão: educadoras que implementaram o programa “Brincando com a Matemática”. - Avaliação final da formação.

Em todas as sessões foi utilizada uma metodologia activa, com muita partilha de experiência entre as formandas e trabalhos em grupo.

Tratando-se da primeira formação desenvolvida no âmbito do programa *Brincando com a Matemática*, tornava-se importante avaliar a sua eficácia e obter, por parte das participantes, informação relevante para ajuizar da sua adequação e do cumprimento dos objectivos definidos. Neste sentido, considerou-se importante caracterizar e comparar as ideias e práticas das educadoras formandas, antes e depois da formação. Adicionalmente, e com intuítos exploratórios, procedeu-se a uma comparação das salas de algumas das educadoras participantes com salas de educadoras que não participaram no programa.

O presente estudo desenvolveu-se em torno da avaliação dos resultados do programa, assumindo por isso um carácter essencialmente qualitativo, visando o aprofundamento de metodologias que possibilitem objectivar o impacto da formação recebida pelas educadoras ao nível das suas ideias e das suas práticas, no domínio da educação matemática de crianças.

1.1. Objectivos

Para além do objectivo global, acima enunciado, este estudo teve os seguintes objectivos específicos:

No que se refere às ideias das educadoras:

1. Avaliar o impacto da formação nas concepções sobre o ensino da matemática no pré-escolar.
2. Avaliar o impacto da formação na confiança no ensino da matemática.
3. Avaliar a satisfação com a formação.

No que se refere às práticas das educadoras:

4. Avaliar o impacto da formação nas actividades de matemática desenvolvidas.
5. Avaliar o impacto da formação na qualidade das salas do pré-escolar, nos domínios da matemática e da literacia.

2. Metodologia

2.1. Participantes

Participaram neste estudo 14 educadoras, das quais 10 participaram na formação (grupo experimental) e quatro não participaram (grupo de controlo). De entre as participantes, foram seleccionadas quatro educadoras, com as quais foram realizadas observações nas salas com recurso a uma escala de avaliação da qualidade do ambiente de literacia e matemática, a ECERS-E. As restantes seis educadoras do grupo experimental preencheram apenas os questionários de avaliação no início e no final do programa. Por questões de comodidade, as educadoras que foram avaliadas com a ECERS-E serão doravante designadas *grupo experimental com ECERS-E* e as educadoras que não o foram serão designadas *grupo experimental sem ECERS-E*.

As quatro educadoras do grupo experimental com ECERS-E foram seleccionadas por não terem tido contacto prévio com o programa *Brincando com a Matemática* e por terem a possibilidade de aplicar nas suas salas, as actividades do programa trabalhadas nas sessões de formação. O grupo de controlo foi seleccionado por conveniência.

As 14 educadoras têm formação de base em Educação de Infância, através do bacharelato e do complemento de formação (três anos mais um) ou da licenciatura (quatro anos). Uma das educadoras do grupo de controlo tem ainda uma licenciatura em Ensino Especial.

Duas das educadoras do grupo experimental sem ECERS-E já tinham assistido à implementação do programa, através de estagiárias da FPCEUP que foram aplicá-lo à sua sala. Assim, essas educadoras referiram que já desenvolviam algumas das actividades do programa com as suas crianças, antes do início da formação.

No quadro 2 segue a caracterização das educadoras quanto à média de horas de formações em matemática anteriores à formação em estudo e os anos de ensino, dentro e fora do jardim-de-infância no qual actualmente trabalham.

Quadro 2

Média de horas de formações em matemática e anos de ensino

<i>N</i>		Grupo de Controlo	Grupo Experimental
		4	6
Média de horas de formações em matemática		10 horas	35.6 horas
Anos de ensino	<i>M (DP)</i>	22.5 (8.53)	17.3 (10.29)
Anos de ensino no actual Jardim-de-Infância	<i>M (DP)</i>	11.75 (2.86)	10 (6.48) ^(*)

* Estas informações referem-se apenas às quatro educadoras do grupo experimental com ECERS-E.

As educadoras do grupo experimental trabalham em cinco jardins-de-infância públicos e quatro privados. As educadoras do grupo de controlo trabalham em um jardim-de-infância público e um privado.

2.2. Instrumentos

Foram utilizados no estudo as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E, um questionário inicial e um final e uma entrevista final, apresentados nos pontos seguintes.

2.2.1. *Early Childhood Environment Rating Scale – Extension* (ECERS-E).

A ECERS-E consiste numa extensão da ECERS-R (Harms, Clifford, & Cryer, 2008), que avalia a qualidade do ambiente de educação de infância, tendo em conta o *Espaço e Mobiliário*, *Rotinas/Cuidados Pessoais*, *Linguagem-Raciocínio*, *Actividades*, *Interacção*, *Estrutura do Programa* e *Pais e Pessoal*. Cada área é constituída por uma série de itens avaliados numa escala de 7 pontos, em que a cotação 1 equivale a condições inadequadas, a 3 a condições mínimas, a 5 a boas condições e a cotação 7 a condições excelentes.

A ECERS-E (Sylva, Siraj-Batchford, & Taggart, 2003), por sua vez, avalia a qualidade do currículo do pré-escolar e das actividades desenvolvidas para promover o desenvolvimento da literacia emergente, da numeracia e do pensamento científico e no que diz respeito à diversidade (de especificidades de cada criança, de género e cultura).

A subescala de *Matemática* da ECERS-E é composta pelos itens *1. Contagem e utilização da contagem*, *2. Ler e escrever números simples*, *3. Actividades matemáticas: formas e espaço* e *4. Actividades matemáticas: seriar, classificar e comparar*. Neste

domínio procura-se avaliar a qualidade das actividades desenvolvidas no que concerne à contagem e à sua utilização, aos materiais e contexto da leitura e escrita de números, ao conhecimento e utilização de formas e ao seriar, classificar e comparar.

Para que o trabalho desenvolvido por um educador na área da matemática seja cotado como excelente, este deverá planear diversos jogos e actividades, em diferentes contextos (dentro e fora da sala), nos quais as crianças são encorajadas a contar, e organizar uma área da matemática bem equipada com jogos, objectos e livros numéricos. O educador deverá ainda planear actividades de leitura e escrita de números numa variedade de materiais, sendo a escrita de números associada a um objectivo prático; organizar materiais e actividades que incentivem as crianças a generalizar a forma numa variedade de contextos; e desenvolver e estender conceitos além das formas e cores básicas. Finalmente, as crianças deverão ser incentivadas a identificar as características de conjuntos de objectos; a utilizar uma linguagem adequada que explora o seriar, classificar ou comparar, numa variedade de contextos e actividades; e a realizar tarefas de seriação, classificação ou comparação, utilizando os seus próprios critérios.

A subescala de *Literacia* é constituída pelos itens *1. Ambiente impresso: letras e palavras*, *2. Área dos livros e literacia*, *3. Leitura dos adultos com as crianças*, *4. Sons nas palavras*, *5. Escrita emergente* e *6. Conversar/falar e escutar/ouvir*. Esta subescala avalia a qualidade do ambiente e das actividades desenvolvidas no âmbito da utilização de letras e palavras dentro e fora dos livros, as actividades de leitura, as rimas e lengalengas, a escrita e as actividades que promovem o desenvolvimento da linguagem.

Para que o trabalho desenvolvido por um educador no âmbito da literacia seja cotado como excelente, é fundamental que promova diálogos com as crianças sobre o ambiente impresso e sobre as relações que existem entre a palavra falada e a palavra impressa, e que encoraje as crianças a reconhecer letras e palavras no ambiente. É também importante que a área dos livros seja um espaço confortável, com uma grande variedade de livros, de diferentes níveis de complexidade; que as crianças sejam encorajadas a usarem os livros; que existam livros em outras áreas de aprendizagem e não apenas na da leitura; e que haja materiais de suporte que permitam às crianças envolverem-se na história por si mesmas e momentos de leituras individuais para as crianças. Finalmente, o educador deverá trabalhar com as crianças a ligação sons-letras e a composição silábica das palavras (e.g., batendo palmas); organizar a área/cantinho de escrita em torno de um tema para estimular a criança a “escrever”; enfatizar o objectivo da escrita; expor a escrita emergente das crianças na sala; promover o desenvolvimento e a complexificação da linguagem das crianças, nas

suas conversas com elas; e encorajar as crianças a conversarem em pequenos grupos e a ouvirem-se umas às outras.

A ECERS-E foi escolhida para este estudo pois avalia, de forma pormenorizada, as actividades desenvolvidas pelas educadoras em vários domínios. As escalas de *Ciências e Meio Ambiente* e de *Diversidade* não foram utilizadas, por se considerar que apenas as áreas de literacia e de matemática seriam susceptíveis de serem afectadas pela formação.

A ECERS-E tem o mesmo sistema de cotação da ECERS-R. A aplicação da ECERS-E contempla a possibilidade de realização de uma entrevista (cf. Anexo 2), para recolha de informação relativa a itens não observados.

2.2.2. Questionários de ideias e práticas (inicial e final).

Os questionários de ideias e práticas no ensino da matemática no pré-escolar foram construídos propositadamente para serem utilizados neste estudo, sendo maioritariamente constituídos por perguntas de resposta aberta.

Com a aplicação do questionário inicial (cf. Anexo 3) procurou-se avaliar a expectativa das formandas relativamente à formação, as suas perspectivas sobre a matemática e as vantagens e desvantagens de um programa de matemática no pré-escolar e analisar as actividades de matemática desenvolvidas e o tempo que as educadoras dedicam a essas actividades, nas suas salas.

Com o questionário final (cf. Anexo 4) recolheu-se informação sobre o percurso profissional das formandas e procurou-se avaliar a metodologia e os conteúdos explorados na formação, a pertinência do programa no contexto de trabalho das formandas e a relevância, adequação ao contexto e frequência de actividades nas diferentes áreas da matemática.

A relevância de cada área da matemática e a sua adequação ao trabalho no jardim-de-infância foram avaliadas segundo uma escala de 6 pontos, sendo 1 Nada Relevante/Nada Adequado e 6 Muito Relevante/Muito Adequado.

2.2.3. Entrevista final.

A entrevista final (cf. Anexo 5) foi realizada com o objectivo de recolher informações sobre o percurso profissional das educadoras, nomeadamente as formações realizadas e os anos de ensino, dentro e fora do actual jardim-de-infância, sobre o jardim-de-infância no qual trabalham e as suas salas. A entrevista também apresenta perguntas relativas à perspectiva das educadoras sobre a matemática e o seu ensino no pré-escolar, as

vantagens e desvantagens de um programa de matemática no pré-escolar, as actividades de matemática desenvolvidas, o tempo dedicado a essas actividades e as dificuldades sentidas e ainda a confiança das educadoras no ensino da matemática.

2.3. Procedimento

As avaliações foram realizadas em três momentos: no início da formação, logo após a formação e três meses após a formação, com a realização de um *follow-up*. No início da formação, o grupo experimental foi avaliado com o questionário inicial. Durante o primeiro mês de formação, o grupo experimental com ECERS-E foi avaliado com as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E. No último dia de formação, aplicou-se o questionário final ao grupo experimental. Finalmente, no início do ano lectivo após a formação, foi feita uma nova aplicação das subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E e a realização da entrevista final ao grupo experimental com ECERS-E e ao grupo de controlo. O quadro seguinte permite uma melhor compreensão do processo de avaliação.

Quadro 3
Os momentos da avaliação

Momento 1		Momento 2		Momento 3	
Instrumentos utilizados	Educadoras avaliadas	Instrumentos utilizados	Educadoras avaliadas	Instrumentos utilizados	Educadoras avaliadas
Questionário inicial	Grupo Experimental	Questionário final	Grupo Experimental	Subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E e Entrevista	Grupo Experimental com ECERS-E e Grupo de Controlo
Subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E	Grupo Experimental com ECERS-E				

Antes da avaliação com as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E realizou-se um treino de cotação utilizando as quatro subescalas da ECERS-E, numa sala de um jardim-de-infância público com crianças de quatro e cinco anos, escolhida por conveniência. Essa aplicação foi feita por dois observadores independentes, que posteriormente chegaram a um consenso quanto à cotação dos itens.

2.3.1. Aplicação do questionário inicial.

Na primeira sessão de formação, no dia 7 de Abril, após as formandas terem feito a sua apresentação foi solicitado que respondessem ao questionário inicial, individualmente e por escrito.

2.3.2. Primeira aplicação das subescalas de Matemática e Literacia da ECERS-E.

As primeiras observações nos infantários decorreram do dia 21 de Abril a 6 de Maio de 2010. Em duas salas as observações decorreram no período da manhã (das 9 às 12 horas), visto ser de manhã que a maior parte das actividades são realizadas. Nas outras salas as observações foram realizadas à tarde (das 14 horas às 16 horas e meia) por ser a altura do dia mais conveniente para as educadoras. Após a observação, realizou-se a entrevista para cotar os itens não observados.

Para a observação nas duas últimas salas referidas anteriormente foi necessário o envio de uma carta aos directores dos agrupamentos (cf. Anexo 6), para solicitar a permissão para a primeira e a segunda observação.

2.3.3. Aplicação do questionário final.

Na última sessão de formação, no dia 7 de Julho, no final da formação aplicou-se o questionário final, também respondido individualmente e por escrito.

2.3.4. Segunda aplicação das subescalas de Matemática e Literacia da ECERS-E.

As aplicações das subescalas decorreram do dia 29 de Setembro a 25 de Outubro de 2010. Em cinco salas as observações decorreram no período da manhã (das 9 às 12 horas). Nas outras salas isso não foi possível, pelo mesmo motivo referido na primeira aplicação. Depois da observação, realizou-se a entrevista para cotar os itens não observados.

Também foi necessário o envio de uma carta ao director de um dos agrupamentos (cf. Anexo 7), para solicitar a permissão para a observação em duas salas.

2.3.5. Realização da entrevista final.

Após a segunda aplicação das duas subescalas da ECERS-E realizou-se a entrevista final, tendo esta demorado cerca de 30 minutos.

CAPÍTULO III

Apresentação e Discussão dos Resultados

1. Apresentação e Discussão dos Resultados

Na apresentação e discussão dos resultados foram realizadas diversas análises, com o intuito de comparar os resultados de avaliações efectuadas no início e após formação, a um grupo de 10 educadoras que participaram na formação, designado de grupo experimental, e um subgrupo de quatro educadoras dentro do grupo experimental, que foram avaliadas com a ECERS-E, o grupo experimental com ECERS-E. Posteriormente, foram realizadas comparações entre as educadoras do grupo experimental com ECER-E e quatro educadoras que não participaram na formação, o grupo de controlo.

Assim, a apresentação e discussão dos resultados encontra-se estruturada em três momentos. Num primeiro momento, foca-se a análise nos resultados obtidos antes e depois da formação, com a aplicação dos questionários (inicial e final) sobre as ideias e as práticas das educadoras do grupo experimental no ensino da matemática no pré-escolar. Para além disso, através de informações recolhidas com o questionário final, reflecte-se sobre a satisfação das educadoras do grupo experimental com o programa e com a formação.

Num segundo momento, apresentam-se e analisam-se as informações, obtidas com a realização da entrevista final, sobre a perspectiva, as práticas e a confiança das educadoras do grupo experimental com ECERS-E e do grupo de controlo, em relação ao ensino da matemática no pré-escolar.

Finalmente, comparam-se os resultados obtidos com a aplicação das subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E às quatro educadoras do grupo experimental com ECERS-E, no início e após a formação; e posteriormente comparam-se os resultados obtidos na segunda avaliação com a ECERS-E realizada às educadoras do grupo experimental com ECERS-E, com os obtidos nas subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E, pelas educadoras do grupo de controlo.

1.1. Resultados obtidos com os Questionários de Ideias e Práticas (Inicial e Final)

No início e no final da formação foi aplicado um questionário de ideias e práticas sobre o ensino da matemática no pré-escolar às educadoras do grupo experimental. O questionário final apresentava ainda algumas questões que avaliam a satisfação das educadoras em relação ao programa e à formação.

Relativamente às ideias sobre o ensino da matemática no pré-escolar, questionou-se as educadoras o que pensavam ser a matemática e quais seriam as vantagens e desvantagens de um programa de matemática no pré-escolar.

Metade das educadoras revelou ter tido muitas dificuldades na matemática durante o seu percurso académico. Contudo, afirmaram que a matemática é uma área que lhes interessa muito, vendo-a como algo lúdico e desafiante e como uma ciência de números e formas. Para além disso, a maior parte defendeu que a matemática se encontra à nossa volta e é muito importante no nosso dia-a-dia, apoiando na compreensão do mundo.

Quanto a um programa de matemática no pré-escolar, seis das dez educadoras não apontaram nenhuma desvantagem. Consideram que um programa daria maior estrutura e intencionalidade ao seu trabalho, estabeleceria objectivos e apoiaria na transmissão de conhecimentos, com maior eficácia e confiança. Além disso, pensam que um programa promoveria o interesse das crianças pela matemática, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a capacidade de resolução de problemas e as prepararia para a entrada no 1º ciclo.

No que concerne às desvantagens, foi referido que um programa poderia não ser adaptado ao contexto e que poderia “...*formalizar precocemente o ensino, que nessa fase se pretende que seja fundamentalmente lúdico e significativo para as crianças...*”.

No final da formação procurou-se analisar mais detalhadamente as ideias das educadoras em relação ao ensino de cada uma das seis áreas da matemática (noções de número, operações, geometria, padrões, medições e noções espaciais), questionando-as sobre a sua relevância e adequação ao trabalho no seu jardim-de-infância.

As educadoras consideraram que a área mais relevante e adequada no trabalho desenvolvido do jardim-de-infância é a de noções de número. As áreas consideradas menos relevantes foram as dos padrões e da medição e a área considerada menos adequada foi a de geometria. Verificou-se assim uma tendência para que as áreas consideradas mais adequadas fossem também consideradas as mais relevantes e as menos adequadas as menos relevantes ao trabalho no jardim-de-infância.

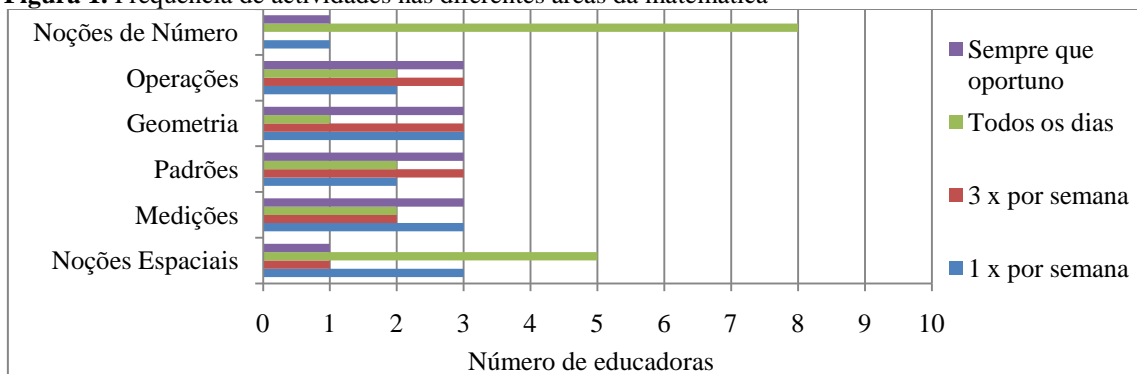
No que concerne às actividades de matemática desenvolvidas, antes da formação seis educadoras afirmaram que trabalham a matemática todos os dias, tendo duas acrescentado “... *mesmo que seja inserida em outras actividades...*”. As restantes educadoras declararam que a trabalham, pelo menos, três vezes por semana.

A contagem foi assinalada como muito frequente, principalmente no registo de presenças no acolhimento das crianças. Também foi referido o trabalho com formas, no

ambiente e/ou com blocos lógicos, a classificação, jogos na área da matemática, a medição (e.g., peso, altura), com medidas padronizadas e/ou não padronizadas, os padrões (e.g., “... para preencher papel de embrulho, ovos de Páscoa...”) e a seriação. A matemática é ainda trabalhada na leitura de história (e.g., “... pedindo às crianças para enumerar...”), em actividades de culinária (e.g., “... quando se faz um bolo ou biscoito...”), em actividades ao ar livre (e.g., ... quando vamos dar de comer aos patinhos...) e em situações que surgem de forma espontânea, seguindo os interesses das crianças (e.g., “... hoje uma criança levou um puzzle e exploramos o número de peças e as medidas do puzzle...”).

No final da formação as educadoras referiram trabalhar todas as áreas da matemática com alguma frequência, como se pode verificar na figura seguinte.

Figura 1. Frequência de actividades nas diferentes áreas da matemática



O gráfico evidencia que a área mais trabalhada é a de noções de números, o que coaduna com a ideia de que é a área mais relevante e adequada ao trabalho no jardim-de-infância. Destaca-se ainda a área de noções espaciais, que não tinha sido mencionada no início da formação, na qual cinco educadoras referiram trabalhar todos os dias. Finalmente, é importante referir que apenas uma educadora afirmou trabalhar a área da geometria todos os dias, o que está de acordo com a perspectiva das educadoras de que é a área menos adequada ao trabalho no jardim-de-infância e a segunda área menos relevante.

Em relação ao programa e à formação, todas as educadoras afirmaram ter gostado muito de ambos, pois puderam sistematizar os conhecimentos já adquiridos e adquirir novos conhecimentos e formas de trabalhar a matemática. Revelaram ainda que as crianças tornaram-se mais motivadas para a matemática, vendo-a de uma forma muito lúdica (e.g., “...o programa apresenta os conteúdos de uma forma estruturante e com propostas lúdicas, que captam realmente a atenção e o interesse das crianças.”), e que elas superaram as suas expectativas, realizando tarefas que não estavam à espera que conseguissem realizar.

Contudo, as educadoras apontaram a necessidade de adaptar o programa aos seus contextos e a cada criança em particular. Uma das educadoras afirmou que o programa tem demasiadas tarefas para o período lectivo e é de difícil articulação com outras áreas do conhecimento. Três educadoras questionaram-se sobre a adequação pedagógica de uma tarefa do programa, a contagem até à centena, na medida em que é uma competência a ser trabalhada apenas no final do 1º ano e no início do 2º. Por último, enquanto uma educadora apontou a facilidade de avaliação das aprendizagens das crianças como sendo uma vantagem do programa, outra educadora apontou esse mesmo aspecto como sendo uma dificuldade inerente ao mesmo.

Em relação à formação, as educadoras felicitaram muito a atitude positiva e a motivação das formadoras (e.g., *“Gostei muito da simpatia e disponibilidade das formadoras.”*) e das próprias colegas de formação, tendo considerado vantajoso o trabalho em grupo e a partilha de experiências. Outro aspecto enaltecido foi a ligação teórico-prática da formação, com a realização das actividades na sala de aula e a construção de materiais, permitindo contactar com diferentes formas de apresentar os materiais.

Foi muito criticado o facto de a formação acabar próximo do final do ano lectivo, altura em que se alteram as rotinas no jardim-de-infância, devido aos preparativos para o final do ano. Para além disso, as educadoras afirmaram que gostariam de ter ficado com todos os materiais do programa, para que o pudessem implementar na íntegra, e porque ao longo da sua carreira profissional trabalharam e/ou trabalhariam com as duas faixas etárias.

Finalmente, as educadoras afirmaram que a formação contribuiu muito para a valorização da matemática (e.g., *“Neste momento, sinto que lhe dou mais valor.”*), constatando-se que ela realmente se *“encontra à nossa volta”* e é utilizada constantemente no dia-a-dia, e uma das educadoras afirmou ainda que a formação foi de encontro às suas dúvidas e inseguranças no ensino da matemática.

1.1.1. Discussão.

Em relação às concepções das educadoras do grupo experimental quanto ao ensino da matemática no pré-escolar, no início da formação, as educadoras atribuíram muita importância à matemática e ao seu ensino no pré-escolar e consideraram que um programa desta natureza traria muitas vantagens, para as crianças e para as educadoras. Contudo, nas suas definições de matemática as educadoras abordaram apenas os números e as formas.

No final da formação as educadoras atribuíram importância ao ensino de todas as áreas da matemática, considerando-as todas adequadas e relevantes ao trabalho no jardim-

de-infância. Este resultado assume-se de grande importância nesta formação, pois, ao perceberem a adequação das diferentes áreas no ensino da matemática, as educadoras consideram relevante o seu ensino, desenvolvendo assim com as suas crianças actividades nas diferentes áreas.

Pode-se concluir que as educadoras possuíam, antes da formação, uma perspectiva muito positiva sobre o ensino da matemática no pré-escolar. Percebe-se desta forma a ausência de grandes mudanças nas suas perspectivas em relação a esse tema.

Apesar de que a investigação revela que os educadores acreditam que as crianças não estão preparadas para aprender matemática (Lee & Ginsburg, 2010) e consideram que o seu papel é de as preparar para essa aprendizagem (Ertle et al., 2008), o resultado deste estudo não é de todo inesperado. O facto de as educadoras terem-se inscrito, de livre vontade, numa formação sobre um programa de matemática no pré-escolar, revela que este é um tema que consideram importante e sobre o qual têm algum interesse.

No que respeita às práticas de matemática no jardim-de-infância, no início da formação foi relatado um trabalho diversificado, abrangendo todas as áreas, excepto a de noções espaciais, articulado com outros domínios do conhecimento e onde se aproveitam situações espontâneas, transformando-as em oportunidades de aprendizagem para as crianças. No final da formação verificou-se uma diversificação das áreas de matemática que as educadoras afirmam trabalhar, passando todas a ser referidas com alguma frequência. A área de noção de número manteve-se como sendo a mais trabalhada e a área menos trabalhada é a de geometria, apesar de ter sido muito referida nas definições de matemática, principalmente no início da formação.

Quanto ao programa e à formação, embora as educadoras tenham apontado algumas falhas na formação e tenham referido que consideram importante a realização de algumas adaptações para a implementação do programa no seu jardim-de-infância, pode-se concluir que as educadoras ficaram muito satisfeitas com a formação e com o programa.

A referência à dificuldade de avaliação das aprendizagens das crianças e de articulação da matemática com outras áreas do conhecimento, consideradas pelas educadoras como sendo inerente ao programa, poder-se-á dever a não terem sido exploradas a fundo todas as componentes do programa e/ou ao desconhecimento de formas de avaliação e articulação com diferentes áreas. Quanto à adequação pedagógica da contagem até à centena e ao número de actividades do programa, é necessário ter em conta

que este se encontra adaptado ao currículo dos Estados Unidos, provavelmente diferente do português. Assim, poderá estar aqui em questão a necessidade de uma maior adaptação do programa a Portugal.

1.2. Resultados obtidos com a Entrevista final

No ano lectivo após a formação foi realizada uma entrevista às educadoras do grupo experimental com ECERS-E e às educadoras do grupo de controlo sobre a perspectiva, as práticas e a confiança das educadoras em relação ao ensino da matemática no pré-escolar.

No que concerne às ideias sobre o ensino da matemática, questionou-se ambos os grupos sobre o que era a matemática, se ela seria um “bicho de sete cabeças”, em que idade as crianças poderiam começar a aprender matemática e quais seriam as vantagens e desvantagens de um programa de matemática no pré-escolar.

As educadoras do grupo experimental com ECERS-E pensam que a matemática é essencial na vida das pessoas (e.g., *“Alarga conhecimentos. Prepara para a vida.”*, *“Nem nos apercebemos, mas utilizamo-la.”*), não devendo ser restrita a números (e.g., *“Não é só números.”*, *“Quando estamos a cozinhar fazemos proporções, quando estamos a arrumar fazemos simetrias...”*). Além disso, nenhuma educadora considerou a matemática um “bicho de sete cabeças”, não foram referidas quaisquer desvantagens num programa de matemática no pré-escolar e as educadoras consideraram que, por volta dos dois anos, as crianças encontram-se preparadas para começar a aprender matemática.

Por último, é importante salientar que se notou um grande entusiasmo na forma como falam da matemática e no valor que afirmam atribuí-la (e.g., *“Olho com outros olhos. Estou mais sensível à aprendizagem das crianças relativamente à matemática”*, *“É a vida! É tudo!”*, *“É um mundo fantástico onde se explora tudo o que queremos.”*).

Quanto às educadoras do grupo de controlo, apesar de duas terem afirmado que não gostam da matemática e de a considerarem uma disciplina difícil, todas concordaram que ela é muito importante (e.g., *“Ela está em todo o lado. Ela abrange tudo, está em tudo.”*). Contudo, nas suas definições referiram apenas as áreas de aritmética e de geometria (e.g., *“Ela está nas adições, divisões...”*, *“Ela abrange formas, conceitos, conjuntos, a data da manhã...”*) e não houve consenso em relação à idade na qual as crianças se encontram

preparadas para começar a aprender matemática (e.g., “*A partir dos 3 anos.*”, “*Aos 4 anos já dá para trabalhar.*”).

Finalmente, enquanto duas educadoras (as que gostam da matemática) afirmaram que um programa de matemática no pré-escolar só traria vantagens (e.g., “*Desenvolve o raciocínio, ... a memória, ... a contagem.*”), duas (as que não gostam) pensam que poderia sobrecarregar a criança e que havendo as OCEPE, um programa torna-se dispensável.

Em relação às práticas de matemática no jardim-de-infância, uma das educadoras do grupo experimental com ECERS-E afirmou que nas últimas duas semanas trabalhara a matemática todos os dias, durante 30 min., duas educadoras trabalharam-na três vezes, uma por 20 e outra por 30 min., e outra educadora afirmou que ainda não tinha estruturado nenhuma actividade, mas que todos os dias aproveita diversas situações para trabalhar a matemática (e.g., “*... contagem no momento do acolhimento, distribuição do lanche...*”).

As actividades apontadas abrangem apenas as áreas de noções de número, a geometria e os padrões (“*...blocos lógicos, seriação, comparação, contagem, ordenação...*”, “*...preencher mapa das presenças, sequências, classificação...*”).

Quanto ao grupo de controlo, uma das educadoras (que gosta da matemática) disse que a trabalha 30 min. todos os dias e a outra afirmou que, nas últimas duas semanas, tinha realizado cinco actividades (30 min. cada) e algumas fichas (20 min.) de matemática. Quanto às educadoras que não gostam da matemática, uma afirmou que nas últimas duas semanas a trabalhara duas vezes e a outra disse que ainda não tinha realizado nenhuma actividade de matemática, pois as crianças estavam na fase de adaptação escolar.

As actividades referidas envolvem apenas as noções de número e a geometria (e.g., “*Trabalho os conjuntos, formas geométricas, contagem...*”), embora uma educadora (que gosta da matemática) tenha referido que articula o ensino da matemática com a literacia (e.g., “*Poemas sobre a matemática...*”).

Quanto à confiança no ensino da matemática, é importante referir que, no início da formação, uma das educadoras do grupo experimental com ECERS-E tinha como objectivo “*... quebrar as minhas próprias barreiras e, com segurança, oferecer às crianças as bases para o futuro.*”. No final da formação, a educadora afirmou que a formação foi de encontro às suas dúvidas e inseguranças no ensino da matemática. Porém, quando questionada sobre a sua confiança nesse ensino, no decorrer da entrevista, disse que “*Ainda não. Tenho mais para aprender. Mas não é uma coisa que tenha tanta dificuldade.*”.

As outras educadoras do grupo experimental com ECERS-E afirmaram que se sentem mais confiantes e seguras no ensino da matemática.

As educadoras do grupo de controlo disseram que se sentem confiantes nesse ensino. Contudo, duas dessas educadoras (as que não gostam da matemática) atribuíram a sua confiança à ideia que a matemática pré-escolar é básica (*“A esse nível sinto-me confiante. As coisas são básicas.”* e *“A matemática básica que se ensina aos miúdos eu sei.”*).

1.2.1. Discussão.

Em relação às ideias sobre o ensino da matemática no pré-escolar, as educadoras do grupo experimental apresentaram uma perspectiva muito positiva sobre esse ensino, tal como referido no questionário final. De salientar apenas o grande entusiasmo com que na entrevista as educadoras do grupo experimental com ECERS-E abordaram o tema, referindo o seu enorme valor no âmbito de um trabalho intencional. Também se verificou que essas educadoras não apontaram nenhuma desvantagem em relação a um programa de matemática no pré-escolar, o que faz supor que, provavelmente, os conhecimentos que adquiriram sobre o programa permitiram-lhes verificar que muitas das desvantagens apontadas (e.g., *“... não adaptar aos grupos específicos.”*) podem ser ultrapassadas.

Quanto às educadoras do grupo de controlo, revelou-se uma divergência de opiniões, muito influenciada pelo gosto pela matemática. As educadoras que gostam da matemática têm uma perspectiva mais positiva sobre essa área do saber, sobre o seu ensino no pré-escolar e sobre um programa de matemática no pré-escolar.

Contudo, uma análise global dos grupos (educadoras do grupo experimental com ECERS-E vs. educadoras do grupo de controlo) permite concluir que o grupo experimental com ECERS-E apresenta, sobre o ensino da matemática no pré-escolar, uma perspectiva mais positiva do que o grupo de controlo, demonstrando assim uma possível influência do interesse pelo tema e/ou da formação.

Relativamente à prática de matemática no jardim-de-infância, pode-se concluir que as educadoras do grupo experimental com ECERS-E referiram um trabalho mais amplo e diversificado do que as educadoras do grupo de controlo.

Contudo, é importante salientar o facto das educadoras do grupo de controlo que gostam da matemática terem relatado maior número e diversidade de actividades de matemática desenvolvidas no pré-escolar, do que as que não gostam.

Desta forma, o gosto e o interesse pela matemática no ensino pré-escolar evidenciam-se como um factor de grande influência na diversidade e frequência de actividades de matemática que são desenvolvidas no contexto da educação pré-escolar.

Em relação ao impacto da formação na confiança no ensino da matemática, o grupo experimental com ECERS-E demonstrou estar mais confiante e mais seguro.

O referido por uma das educadoras do grupo experimental com ECERS-E (*“Ainda não. Tenho mais para aprender...”*) não permite concluir que a formação não tenha contribuído para aumentar a sua confiança e segurança no ensino da matemática, mas sim que não se sente totalmente confiante nesse ensino, estando aberta a novas aprendizagens na área do ensino da matemática no pré-escolar.

Em relação às educadoras do grupo de controlo, apesar de metade considerar a matemática uma disciplina difícil e da qual não gostam, todas se afirmaram confiantes no ensino da matemática no pré-escolar, contrariando assim a investigação (Copley & Padrón, 1999; Ginsburg, 1997) que revela que, considerando a matemática uma disciplina difícil, as educadoras não se sentem confiantes no ensino dessa área no pré-escolar.

Contudo, as educadoras que consideram a matemática uma disciplina difícil atribuíram a sua confiança à simplicidade da matemática pré-escolar. Assim, tal como concluíram Graham, Nash e Paul (1997), algumas educadoras pensam que a matemática pré-escolar é básica, limitada a números e formas simples. Estas foram exactamente as áreas referidas nas práticas das educadoras do grupo de controlo que não gostam da matemática, constatando-se assim que elas realmente centram o ensino da matemática no pré-escolar em noções de número e na geometria.

1.3. Resultados obtidos com a ECERS-E

No início da formação e três meses após, foram aplicadas as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E às educadoras do grupo experimental com ECERS-E. Após a formação, foram também avaliadas com as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E as educadoras do grupo de controlo.

Assim, apresentam-se os resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E, no início e após a formação, passando-se posteriormente à comparação

efectuada entre os resultados obtidos na segunda avaliação efectuada às educadoras do grupo experimental com ECERS-E e os obtidos pelas educadoras do grupo de controlo.

1.3.1. Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E.

Na apresentação desses resultados, são analisados os motivos que levaram aos aumentos e diminuições nas cotações em cada item na subescala de matemática, assim como o panorama geral das educadoras em relação à avaliação. Na subescala de literacia são referidos apenas os itens nos quais houve mudanças relevantes nas cotações entre a primeira e a segunda avaliação e é analisado o panorama geral das educadoras.

O quadro seguinte apresenta as cotações e as respectivas médias obtidas pelo grupo experimental com ECERS-E, nas duas avaliações com a subescala de Matemática.

Quadro 4

Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E na subescala de Matemática

	Primeira Avaliação					Segunda Avaliação				
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	M DP	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	M DP
Educadora 1	7	7	7	7	7 0	6	7	7	7	6.75 0.43
Educadora 2	2	2	7	7	4.5 2.5	2	1	5	2	2.5 1.5
Educadora 3	4	7	6	5	5.5 1.12	7	1	5	5	4.5 2.18
Educadora 4	4	6	6	7	5.75 1.09	7	7	7	7	7 0
M	4.25	5.5	6.5	6.5	5.69	5.5	4	6	5.25	5.19
DP	1.78	2.06	0.5	0.87	1.72	2.06	3	1	2.05	2.27
Total	M = 5.69; DP = 1.72					M = 5.19; DP = 2.27				

No item 1 (*Contagem e utilização da contagem*), a média das cotações foi superior na segunda avaliação. As educadoras 3 e 4 obtiveram uma cotação mais alta na segunda avaliação, por passarem a trabalhar os numerais ordinais, a realizar actividades que encorajam a correspondência um a um, no interior e no exterior, e por terem organizado um cantinho da matemática, bem equipado com jogos, objectos e livros numéricos. Por outro lado, a educadora 1 obteve uma cotação mais baixa na segunda avaliação, por não realizar exercícios que encorajam a correspondência um a um no exterior.

A média das cotações obtidas na primeira avaliação do item 2 (*Ler e escrever números simples*) foi superior à média obtida na segunda avaliação. As educadoras 2 e 3 obtiveram uma cotação mais baixa na segunda avaliação, devido à inexistência de *posters* ou números escritos expostos na sala. A educadora 4 obteve uma cotação mais alta na segunda avaliação, pois passou a associar a escrita de número a um objectivo prático (etiquetar quantidade de materiais em caixas).

No item 3 (*Actividades matemáticas: formas e espaço*) a média obtida na primeira avaliação foi superior à obtida na segunda. As educadoras 2 e 3 obtiveram uma cotação mais baixa, pois o trabalho realizado em torno das formas não era minucioso, não desenvolvendo e estendendo conceitos além das formas e cores básicas e não incluindo as propriedades das formas. Por outro lado, a educadora 4 obteve uma cotação mais alta na segunda avaliação, pois passou a realizar actividades que desenvolvem e estendem conceitos além das formas e cores básicas e formas bi ou tridimensionais.

A média obtida no item 4 (*Actividades matemáticas: seriar, classificar e comparar*) na primeira avaliação foi superior à obtida na segunda, pois a educadora 2 não tinha ainda realizado actividades que permitissem às crianças seriar e/ou agrupar pelo menos com base em um critério. Além disso, a linguagem que explora o seriar, classificar ou comparar não era utilizada numa variedade de contextos e actividades.

Quanto à nota global da subescala, a média obtida na primeira avaliação foi ligeiramente superior à obtida na segunda. Contudo, ambas as médias indicam boa qualidade no ensino da matemática.

Relativamente às educadoras, a educadora 4 obteve uma cotação mais alta na segunda avaliação e as restantes diminuíram. A educadora 2 evidenciou a maior diminuição e as piores médias nesta subescala, em ambas avaliações. Essa educadora trabalha com crianças mais novas (dois e três anos em ambas avaliações), cujas actividades, segundo a própria, se orientam mais para a socialização, o jogo simbólico, as expressões plásticas e o desenvolvimento da linguagem.

O quadro seguinte apresenta as cotações e as respectivas médias, obtidas pelo grupo experimental com ECERS-E nas avaliações realizadas com a subescala de Literacia.

Quadro 5
Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E na subescala de Literacia

Resumo dos dados pelas educadoras do grupo experimental com EOLERS em uma subescala de Energia																
Primeira aplicação								Segunda aplicação								
	Itens	1	2	3	4	5	6	<i>M</i>		1	2	3	4	5	6	<i>M</i>
								<i>DP</i>								<i>DP</i>
Educadoras (Ed.)	Ed. 1	7	5	7	1	6	7	5.5 2.14		1	6	5	7	5	7	5.17 2.03
	Ed. 2	3	4	5	3	5	7	4.5 1.39		1	7	6	3	1	7	4.17 2.61
	Ed. 3	7	2	2	4	1	6	3.67 2.21		5	2	4	7	6	4	4.67 1.6
	Ed. 4	7	4	6	2	7	6	5.33 1.8		7	5	5	4	7	7	5.83 1.21
	<i>M</i>	6	3.75	5	2.5	4.75	6.5			3.5	5	5	5.25	4.75	6.25	
	<i>DP</i>	1.73	1.09	1.87	1.12	2.28	0.5			2.6	1.87	0.71	1.79	2.28	1.3	
Total		M = 4.75; DP = 2.05							M = 4.96; DP = 2.03							

Relativamente à subescala de Literacia, será importante referir o item 1 (*Ambiente impresso: letras e palavras*) e o item 4 (*Sons nas palavras*).

No item 1, excepto a educadora 4 todas as educadoras obtiveram uma cotação mais baixa na segunda avaliação, devido ao ambiente de literacia extremamente pobre que apresentavam nas suas salas, sem imagens acompanhadas de legendas escrita, visíveis para as crianças, e/ou devido à falta de diálogo com as crianças sobre o ambiente impresso e sobre as relações que existem entre a palavra falada e a impressa.

Quanto ao item 4 (*Sons nas palavras*), houve uma melhoria no trabalho desenvolvido pelas educadoras, em relação aos sons nas palavras. No caso da educadora 1, houve uma mudança significativa no seu trabalho quanto aos sons nas palavras. Se antes, pouco ou nada fazia em relação a esse aspecto, na segunda avaliação verificou-se que passou a dizer e a cantar as rimas para as crianças frequentemente e passou a dirigir a atenção das crianças para as componentes rítmicas das palavras e das canções, para a composição silábica das palavras, batendo palmas, e para a ligação sons-letras.

Em relação à nota global da subescala, a média obtida na primeira avaliação foi ligeiramente inferior à obtida na segunda, estando ambas contudo muito próximas da boa qualidade no ensino da literacia.

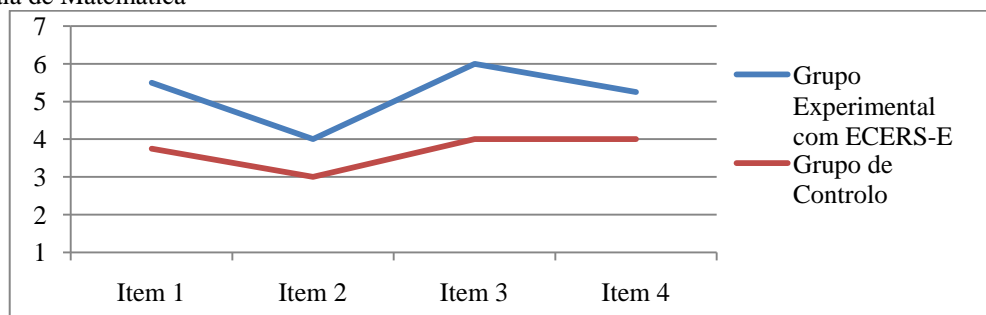
No que concerne às educadoras, as educadoras 1 e 2 obtiveram uma cotação mais baixa na segunda avaliação e as restantes obtiveram uma cotação mais alta. As educadoras 1 e 4 obtiveram as melhores médias em ambas subescalas, no início e após a formação, respectivamente, e a educadora 3 obteve a pior média em literacia, na primeira avaliação e a educadora 2 na segunda.

1.3.2. Resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental com ECERS-E (segunda avaliação) e os resultados obtidos pelas educadoras do grupo de controlo.

Nesta análise, compararam-se os resultados obtidos com a segunda aplicação das subescalas, descrevendo onde é que as diferenças foram mais acentuadas.

A figura seguinte apresenta as cotações obtidas na subescala de Matemática.

Figura 2. Resultados médios obtidos pelo grupo experimental com ECERS-E e pelo grupo de controlo na subescala de Matemática

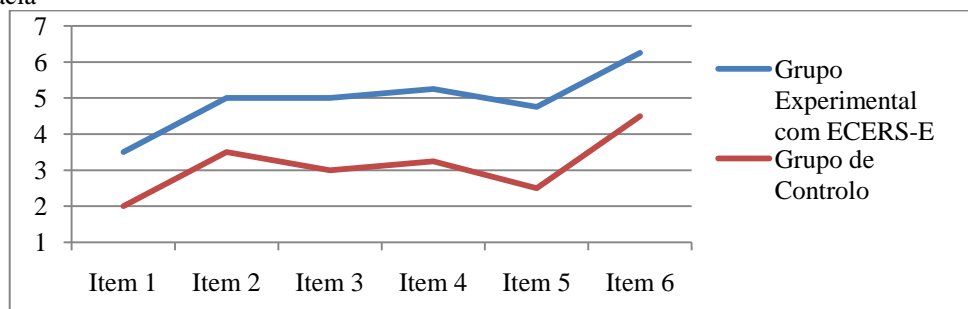


Enquanto os resultados obtidos pelo grupo experimental com ECERS-E indicam boa qualidade no ensino da matemática ($M = 5.19$; $DP = 2.27$), os resultados do grupo de controlo evidenciam qualidade mínima ($M = 3.69$; $DP = 2.14$) nesse ensino.

A diferença entre os resultados foi particularmente evidente no item *Actividades matemáticas: formas e espaço*. O grupo experimental com ECERS-E revelou um trabalho minucioso com as formas, tendo-se observado diversas actividades onde chamou a atenção das crianças para as características das formas bi e tridimensionais, utilizou uma linguagem matemática específica para o tema e incentivou as crianças a identificarem formas existentes no ambiente. Por outro lado, ambos grupos de educadoras apresentavam um “ambiente impresso” de literacia matemática muito pobre, sem *posters* ou números escritos expostos na sala.

A figura seguinte apresenta as cotações obtidas na subescala de Literacia.

Figura 3. Resultados obtidos pelo grupo experimental com ECERS-E e pelo grupo de controlo na subescala de Literacia



Em relação ao ensino da literacia, enquanto o grupo experimental com ECERS-E apresenta uma média ligeiramente inferior a boa qualidade ($M = 4.96$; $DP = 2.03$), o grupo de controlo evidencia qualidade mínima nesse ensino ($M = 3.13$; $DP = 2.13$).

A diferença entre os resultados foi particularmente evidente no item *Escrita emergente/desenhar marcas*. O grupo experimental com ECERS-E demonstrou uma clara

preocupação com a criação de espaços que incentivam a escrita, embora nem todas as salas possuam um espaço tipo escritório. Para além disso, era evidente a realização de actividades que incentivam a escrita emergente (e.g., escrever o nome, exposição da escrita emergente). Por outro lado, todas as educadoras de ambos os grupos procuraram que a área dos livros e da literacia fosse um espaço minimamente acolhedor e confortável e com alguma variedade de livros, mas apresentavam um “ambiente impresso” pobre, com poucas ou nenhuma imagens legendadas, e as educadoras não realizavam actividades que chamam a atenção das crianças para palavras impressas fora dos livros.

As educadoras do grupo experimental com ECERS-E apresentam melhores resultados em ambas subescalas e os dois grupos apresentam melhores médias na subescala de matemática.

É importante também referir que as educadoras do grupo de controlo que gostam da matemática obtiveram melhores resultados do que as que não gostam, tanto na subescala de matemática ($M = 5.13$; $DP = 2.27$ vs. $M = 2.25$; $DP = 0.97$), como na subescala de literacia, ($M = 4.5$; $DP = 2.02$ vs. $M = 1.75$; $DP = 1.09$).

1.3.3. Discussão.

Os resultados obtidos pelas educadoras do grupo experimental nas duas avaliações realizadas, com as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E, revelam que apenas uma educadora obteve uma cotação mais alta na segunda avaliação, tendo as restantes obtido uma cotação mais baixa. Na subescala de Literacia, o cenário foi menos negativo na segunda avaliação, visto que duas educadoras obtiveram uma cotação mais alta e duas obtiveram uma cotação mais baixa. É importante assinalar que as médias obtidas em ambas subescalas e avaliações indicam e aproximam-se da boa qualidade no ensino da matemática e da literacia, respectivamente.

Apesar de os resultados não terem sido esperados, tornam-se compreensíveis quando se tem em conta a altura do ano lectivo em que foram feitas as avaliações. A primeira avaliação foi realizada nos meses de Abril e Maio, perto do final do ano lectivo, verificando-se que as salas estavam bem apetrechadas com materiais utilizados ao longo do ano e com trabalhos realizados pelas crianças. Para além disso, as educadoras já tinham realizado uma grande panóplia de actividades com as crianças. Na segunda avaliação, realizada nos meses de Setembro e Outubro, no início do ano lectivo, verificou-se que as salas não tinham tantos materiais e trabalhos e as educadoras não tinham ainda realizado muitas actividades com as crianças.

Assim, será talvez importante repensar o arranjo das salas para um novo ano lectivo, como algo que, desde o primeiro dia do ano lectivo, deve estar preparado para funcionar como um meio facilitador para a promoção do desenvolvimento de diversas competências nas crianças, nomeadamente as de matemática e de literacia. Tal facto não invalida que, ao longo do ano lectivo, o ambiente pré-escolar seja progressivamente enriquecido, especialmente com trabalhos realizados pelas crianças.

Será também importante reflectir se a ECERS-E será o instrumento mais adequado para avaliar a eficácia da formação, visto que apenas incide sobre as unidades do programa referentes às noções de número e aos padrões.

Comparando o grupo experimental com ECERS-E e o grupo de controlo, enquanto o primeiro apresenta e aproxima-se da boa qualidade no ensino da matemática e da literacia, respectivamente, o segundo evidencia qualidade mínima no ensino dessas áreas.

Houve uma maior diferença entre os resultados obtidos pelo grupo experimental com ECERS-E e os obtidos pelo grupo de controlo, do que entre os resultados obtidos pelo grupo experimental com ECERS-E, no início e após a formação. Este facto faz supor que, o que teve maior influência nos resultados foi o interesse que as educadoras do grupo experimental com ECERS-E já tinham pelo ensino da matemática no pré-escolar. Contudo, como referido anteriormente, é necessário ter em conta a altura do ano lectivo em que foram feitas as avaliações, que poderá ter contribuído para diminuir consideravelmente as cotações na segunda avaliação.

As melhores médias obtidas na subescala de matemática em todas as avaliações realizadas contrariam o pressuposto de que as educadoras se dedicam mais a actividades de literacia do que a actividades de matemática (Ginsburg, 1997; Lee & Ginsburg, 2007).

Por último, referem-se as diferenças verificadas entre as educadoras do grupo de controlo que gostam da matemática e as que não gostam. As primeiras têm uma perspectiva mais positiva sobre o ensino da matemática pré-escolar, sentem-se confiantes no seu ensino, mas não por a considerarem uma matemática básica, relataram maior número e diversidade de actividades matemáticas desenvolvidas e obtiveram melhores resultados nas subescalas avaliadas. Assim, contrariamente ao que se verificou no estudo realizado por Brown (2005), no qual se procurou relacionar as crenças de 94 educadores quanto à eficácia do seu trabalho, as crenças relativas à importância da matemática e as actividades de matemática desenvolvidas, neste estudo evidenciou-se uma relação positiva entre as crenças relativas à importância da matemática e a qualidade do seu ensino.

Conclusão

Poucas ou nenhuma investigação têm sido feitas relativamente ao impacto do programa *Brincando com a Matemática* nas ideias e nas práticas dos educadores. Assim sendo, neste estudo procurou-se analisar o impacto da formação “Iniciação ao Programa *Brincando com a Matemática*” nas ideias das educadoras formandas sobre o ensino da matemática no pré-escolar, na sua confiança nesse ensino, nas suas práticas de matemática e na qualidade do ambiente pré-escolar nos domínios da matemática e da literacia.

Os resultados do estudo revelaram que, antes da formação, as educadoras possuíam uma perspectiva muito positiva sobre o ensino da matemática em idades precoces e que desenvolviam frequentemente diversas actividades de matemática. Para além disso, de um modo geral, as educadoras que foram avaliadas com a ECERS-E apresentavam uma boa qualidade no ensino da matemática. Contudo, a formação contribuiu para que as educadoras diversificassem as áreas de matemática trabalhadas no pré-escolar e para que perspectivassem a própria matemática de modo mais abrangente, i.e., envolvendo mais áreas. A formação contribuiu ainda para aumentar a confiança e a segurança das educadoras no ensino da matemática no pré-escolar. Assim, a formação foi uma grande valia para as educadoras, tendo estas revelado uma grande satisfação, tanto para com o programa, como pela formação.

Um aspecto extremamente notório ao longo dos resultados obtidos foi a influência do interesse e do gosto pela matemática, na perspectiva das educadoras em relação ao ensino da matemática no pré-escolar e no trabalho desenvolvido pelas educadoras nesse domínio. Tornou-se também claro que quem procura esse tipo de formação é, maioritariamente, um público específico, cujo interesse pelo tema leva-o a realizar um trabalho mais eficaz e intencional em torno da matemática, i.e., provavelmente o público que menos necessita desse tipo de formação.

Tratando-se de um estudo para avaliar a eficácia de um programa de formação, é também importante reflectir sobre o próprio processo de avaliação dessa formação.

Esse processo foi bem concebido, na medida em que permitiu a realização de análises e comparações antes e depois da formação e permitiu ainda realizar comparações entre educadoras que participaram e educadoras que não participaram na formação.

Contudo, o estudo apresenta algumas limitações, que em futuras investigações desta natureza deverão ser tidas em conta.

Por se tratar de um estudo exploratório e qualitativo, com um número reduzido de participantes, os resultados encontrados não podem ser generalizados. Além disso, o facto de as subescalas de Matemática e de Literacia da ECERS-E não terem sido aplicadas na mesma altura do ano lectivo, pode ter enviesado os resultados. É importante referir ainda, que a utilização da ECERS-E neste estudo pode não ter sido a melhor opção, na medida em que não incide sobre todas as áreas da matemática exploradas no programa. Por fim, a forma como foi colocada a questão da frequência de actividades nas diferentes áreas da matemática, no questionário final, especificando cada uma das áreas, pode ter influenciado as educadoras a apontarem alguma frequência de actividades em todas as áreas, mesmo aquelas que à partida não trabalham.

Assim, para futuras investigações será então necessária a participação de um maior número de participantes, tornando possível a validação dos resultados. Será também importante que se tenha em conta a altura do ano lectivo na realização das avaliações, procurando-se sempre que as aplicações dos instrumentos que avaliam a qualidade dos contextos e das actividades desenvolvidas pelos educadores sejam feitas na mesma altura do ano lectivo. Quanto aos instrumentos de avaliação, ao invés da ECERS-E, ou quiçá em conjunto com a ECERS-E, seria vantajosa a utilização de um outro instrumento, ou de uma grelha de observação que tivesse em conta os vários objectivos a serem atingidos nas diferentes unidades do programa, assim como o desenvolvimento da linguagem. Por fim, os questionários aplicados deverão apresentar questões de resposta aberta, que levem os educadores a reflectirem e a exemplificarem as actividades de matemática que desenvolvem com as suas crianças, sem qualquer tipo de influência no próprio questionário.

Apesar das limitações, o estudo permitiu despertar a atenção para as implicações nas práticas e concepções dos educadores que têm contacto com o programa *Brincando com a Matemática*, cujo impacto nas crianças tem sido muito estudado. Finalmente, permitiu conhecer um pouco do trabalho que é realizado pelos educadores no que toca à matemática e à literacia, o que pensam em relação ao ensino da matemática no pré-escolar e a sua confiança nesse ensino, aspectos também alvo de poucos estudos portugueses.

Referências Bibliográficas

- Aslan, D., & Arnas, Y. A. (2007). Three- to six-year-old children's recognition of geometric shapes. *International Journal of Early Years Education*, 15(1), 83–104.
- Bairrão, J., Abreu-Lima, I., Leal, T., Gamelas, A. M., Almeida, A. S., Aguiar, C., Cadima, J., Novais, I., Alves, M. J., & Silva, S. P. (2006a). *Monitorização e Acompanhamento do Desenvolvimento Curricular na Educação Pré-Escolar. Estudos de Casos – Relatório Final*. Manuscrito não publicado, Centro de Psicologia, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Bairrão, J., Abreu-Lima, I., Leal, T., Gamelas, A. M., Almeida, A. S., Aguiar, C., Cadima, J., Novais, I., Alves, M. J., & Silva, S. P. (2006b). *Caracterização dos Contextos de Educação Pré-Escolar. Relatório Final*. Manuscrito não publicado, Centro de Psicologia, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Barrody, A. (2002). Incentivar a Aprendizagem Matemática nas Crianças. In B. Spodek (org.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (pp. 333-390). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Brown, E. T. (2005). The Influence of Teachers' Efficacy and Beliefs regarding Mathematics Instruction in the Early Childhood Classroom. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 26, 239–257.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3–18.
- Cacho, M. A. (2010). *Matemática no ensino pré-escolar: avaliação após dois anos de intervenção*. (Tese de Mestrado não publicada). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados. Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Copley, J. V., & Padrón, Y. (1999). Preparing teachers of young learners: Professional development of early childhood teachers in mathematics and science. In G. D. Nelson (Ed.), *Dialogue on early childhood science, mathematics, and technology*

- education* (pp. 117–129). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446.
- Gelman, R. (1980). What Young Children Know about Number. *Educational Psychologist*, 15(1), 54–68.
- Ginsburg, H. P. (1997). Mathematics Learning Disabilities: A View From Developmental Psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 20–33.
- Ginsburg, H. P. (2006). Mathematical play and playful mathematics: A guide for early education. In D. Singer, R. M. Golinkoff, & K. Hirsh-Pasek (Eds.), *Play = Learning: How Play Motivates and Enhances Children's Cognitive and Social-Emotional Growth* (pp. 145–165). New York: Oxford University Press.
- Ginsburg, H. P., & Amit, M. (2008). What is teaching mathematics to young children? A theoretical perspective and case study. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29, 274–285.
- Ginsburg, H. P., Cannon, J., Eisenband, J., & Pappas, S. (2006). Mathematical Thinking and Learning. In K. McCartney & D. Phillips (Eds.), *Handbook of early childhood development* (pp. 208–229). United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd.
- Ginsburg, H. P., Klein, A., & Starkey, P. (1998). The Development of Children's Mathematical Thinking: Connecting Research with Practice. *Handbook of Child Psychology*, 4, 402–476.
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. B. (2008). Mathematics Education for Young Children: What It is and How to Promote It. *Social Policy Report*, 22(1), 3–22.
- Gomes, V. (2008). *Ideias e envolvimento dos pais na matemática e sua relação com o desempenho dos filhos em idade pré-escolar*. (Tese de Mestrado não publicada). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.
- Graham, T. A., Nash, C. & Paul, K. (1997). Young Children's Exposure to Mathematics: The Child Care Context. *Early Childhood Education Journal*, 25(1), 31–38.
- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big Math for Little Kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 159–166.

- Harms, T., Clifford, R. M., & Cryer, D. (2008). Escala de Avaliação do Ambiente em Educação de Infância. Edição Revista. Portugal: Legis Editora. (I., Abreu-Lima, A., Aguiar, A. M., Gamelas, T., Leal, A. I., Pinto, Trad.).
- Kato, Y. (1986). Development of spatial recognition in preschool children: on Piaget and Inhelder's hypothesis of topological space. *Perceptual and Motor Skills*, 63(2), 443-450.
- Katz, L., Bairrão, J., Silva, M. I., & Vasconcelos, T. (1998). *Qualidade e Projecto na Educação Pré-escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Lei n.º 5/97 de 10 de Fevereiro. *Lei Quadro da Educação Pré-Escolar*. Diário da República – I SÉRIE-A – N.º 34–de 10 de Fevereiro de 1997, pp. 670-673.
- Lei n.º 49/2005 de 30 de Agosto. *Segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo e primeira alteração à Lei de Bases do Financiamento do Ensino Superior*. Diário da República — I SÉRIE-A – N.º 16–30 de Agosto de 2005, pp. 5122-5138.
- Lobo, C. (2008). *Intervenção nas competências de matemática em idade pré-escolar: avaliação da eficácia de um programa de intervenção*. (Tese de Mestrado não publicada). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Porto.
- Mendes, M. F., & Delgado, C. C. (2008). *Geometria. Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Miller, K., Kelly, M., & Zhou, X. (2005). Learning mathematics in China and the United States. In J. Campbell (Ed.), *Handbook of Mathematical Cognition* (pp. 163-178). New York: Psychology Press.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações curriculares: para a educação pré-escolar*. Lisboa: Ministério da Educação. Gabinete de Educação Básica. Núcleo de Educação Pré-Escolar.
- Ministério da Educação (2007). *Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de Fevereiro*. Diário da República, 1.ª série – N.º 38–22 de Fevereiro de 2007, pp. 1320-1328.
- Pinto-Ferreira, C., Serrão, A., & Padinha, L. (2006). *PISA 2006 – Competências Científicas dos Alunos Portugueses*. Ministério da Educação. Gabinete de Avaliação Educacional.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1995). *A Psicologia da Criança* (2ª ed.). Porto: Edições ASA. (O., Cajado, Trad.).

- Rittle-Johnson, B., & Siegler, R. S. (1995). The relation between conceptual and procedural knowledge in learning mathematics: A review. In C. Donlan (Ed.), *The development of Mathematical Skills* (pp. 75–110). London: Psychology Press Ltd.
- Sheldon, S. B. & Eptein, J. L. (2005). Involvement Counts: Family and Community Partnerships and Mathematics Achievement. *The Journal of Educational Research*, 98(4), 196-206.
- Sylva, K., Siraj-Batchford, I., & Taggart, B. (2003). *Early Childhood Environment Rating Scale – Extension (ECERS-E). Four Curricular Subscales*. (M. F. Gaspar, Trad.). Instrumento não Publicado.
- Tudge, J. R. H & Doucet, F. (2004). Early mathematical experiences: observing young Black and White children's everyday activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 21–39.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wynn, K. (1995). Numerical competence in infants. In C. Donlan (Ed.), *The development of Mathematical Skills* (pp. 3–25). London: Psychology Press Ltd.
- Clements, D. H. (1998). *Geometric and Spatial Thinking in Young Children*. Acedido em <http://eric.ed.gov/PDFS/ED436232.pdf>.
- Ertle, B. B., Ginsburg, H. P., Cordero, M. I., Curran, T. M., Manlapig, L., & Morgenlander, M. (2008). *The Essence of Early Childhood Mathematics Education and the Professional Development Needed to Support It*. Acedido em http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B8KSB-4TX30MM-D&_rdoc=6&_hierId=120959000001&_refWorkId=4461&_fmt=high&_orig=na&_docanchor=&_idxType=TC&view=c&_ct=16&_acct=C000047840&_version=1&_urlVersion=0&_userid=981393&md5=c57d44e42825f925ebacf826e59e337d~.
- Ertle, B., Ginsburg, H. P., & Lewis, A. E. (2006). *Measuring the Efficacy of Big Math for Little Kids: A Look at Fidelity of Implementation*. Acedido no website do Center for Children E Technology: http://cct.edc.org/admin/publications/speeches/Fidelity_AERA06.pdf.
- Lee, J. S., & Ginsburg, H. P. (2010). *Early childhood teachers' misconceptions about mathematics education for young children in the United States* Acedido no website do Early Childhood Australia: http://www.earlychildhoodaustralia.org.au/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=1251.

- Katz, L. L., David, J., Levadi, B. L., & von Hippel, C. S. (1983). *Your Child and Maths: Getting Involved*. Acedido em <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED316438.pdf>.
- Ministério da Educação (2010). *Formação contínua para educadores de infância – Oficina de Formação: Operacionalização das OCEPE no Âmbito da Matemática e da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita*. Acedido no website da Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular: http://www.dgidec.min-edu.pt/formacao/Documents/Listagens_educadores_seleccionados0809.pdf.
- Morgenlander, M., & Manlapig, L. (2006). *Big Math for Little Kids Workshops: Background and Content*. Acedido no website do Center for Children E Technology: http://cct.edc.org/admin/publications/speeches/AERA%20workshop%20paper_final.pdf.
- National Association for the Education of Young Children & National Council for Teachers of Mathematics (2002). *Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings*. Acedido no website da National Association for the Education of Young Children: <http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>.
- O'Hara, P. M. S., Demarest, D. M., & Shaklee, H. (2005). *Early Math Skills – Building Blocks for Idaho's Future*. Acedido em <http://www.blockfestwa.org/downloads/BFWhitePaper.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1.

Unidades do programa *Brincando com a Matemática*

Números

Esta unidade centra-se no desenvolvimento de competências de numeracia. Assim, procura-se ensinar a sequência de contagem; desenvolver a competência de identificação de números e objectos, visualmente ou através da contagem; reconhecer que os atributos dos objectos (e.g., cor, tamanho, forma) não são numericamente relevantes; utilizar os numerais ordinais para identificar a posição numa linha; representar os números de diferentes formas (e.g., numerais, palavras); e apresentar à criança várias representações ao mesmo tempo.

Forma

Esta unidade trabalha o reconhecimento de duas ou três dimensões, procurando que a criança identifique os nomes das formas, as suas características (e.g. número de lados, vértices, faces) e suas propriedades (e.g., simetria).

Padrões e Lógica

Nesta unidade introduz-se a criança a conceitos como cor, número, forma e ritmo. A criança copia, estende e descreve padrões e utiliza as suas descrições para realizar previsões. Assim, desenvolve-se a lógica dedutiva, com a utilização de pistas para eliminar possíveis soluções de um problema, até chegar à solução mais ajustada.

Medições

Esta unidade centra-se nos princípios fundamentais da medição, incluindo a comparação, as medidas padronizadas e a seriação. A criança ganha experiência com esses princípios enquanto estuda o comprimento, o peso, a altura, a capacidade, o tempo, a temperatura e a relação monetária.

Trabalhar com Números

Nesta unidade estende-se a compreensão da criança relativamente aos números, introduzindo a adição, a subtracção, a multiplicação e a divisão. São também analisadas as relações entre conjuntos e subconjuntos; diferentes formas de representar uma acção; e a utilização de uma linguagem apropriada, tendo em conta a acção a ser realizada.

Relações Espaciais

Esta unidade trabalha os conceitos espaciais (e.g., *em baixo, em cima, ao lado, entre, depois de, à direita, à esquerda, à frente de*, etc.) através da dramatização de histórias, em que há procuras de tesouro, e localização de objectos a partir de pistas e labirintos. A criança também constrói mapas da sua sala.

Anexo 2.

Guião da entrevista para cotar os itens da ECERS-E não observados

Literacia

1. Chama a atenção das crianças para letras ou palavras fora de livros?
2. E para palavras escritas?
3. Para onde é que o faz normalmente (e.g., objectos do dia-a-dia, pacotes de sumo ou de comida, sacos de compras)?
4. Encoraja as crianças a identificarem as letras no próprio nome? Mais ou menos com que frequência?
5. Conversa com as crianças sobre algo que esteja escrito (e.g., o que está escrito num pacote de bolacha que trazem de casa, o que está escrito numa mochila e num estojo)? Com que frequência?
6. Conversa com as crianças sobre a relação entre a palavra escrita e falada (e.g., Pedro começa com P, que é esta letra aqui)?
7. Chama a atenção das crianças para letras e palavras no ambiente (e.g., em posters)?
8. Costuma encorajar as crianças para a área da leitura, ou por si só elas procuram-na?
9. Com que frequência as crianças utilizam essa área?
10. Costuma realizar actividades de leitura com as crianças? Com que frequência?
11. Elas participam dessa leitura? Como (e.g., repetem palavras e frases do texto)?
12. As crianças costumam realizar actividades relativas às histórias que lêem (e.g., há discussões sobre as histórias)?
13. E relativamente a letras e palavras do texto, costumam falar sobre estes aspectos?
14. Lê individualmente para as crianças?
15. Costuma realizar exercícios com rimas e poemas?
16. Como é que foi a última vez, por exemplo?
17. Encoraja as crianças a dizerem ou a cantarem as rimas?
18. Chama a atenção das crianças para a componente rítmica das palavras?
19. Como é que costuma fazer esse exercício?

20. Dirige a atenção das crianças para os sons iniciais que se repetem em palavras e/ou frases?
21. Como é que faz para chamar atenção para a componente silábica das palavras?
22. Costuma fazer exercícios que chamam a atenção para a ligação entre sons e letras?
23. Alguma vez escreve o que as crianças dizem?
24. As crianças vêm que escreve o que elas dizem?
25. Costuma falar com as crianças sobre a escrita e encorajá-las a escreverem e a lerem para comunicarem aos outros o que fizeram?
26. Costuma planear actividades que impliquem alguma discussão em pequeno e em grande grupo?
27. Como é que decorrem essas actividades?
28. Encoraja as crianças a ouvirem-se umas às outras?
29. Permite que as crianças falem entre elas?
30. Costuma intervir nessa conversa (e.g., encoraja, estende a conversa)?
31. Encoraja as crianças a colocarem e a responderem questões?
32. Costuma ter conversas individuais com as crianças?
33. Normalmente essa conversa é iniciada por si ou pelas crianças?
34. Pensa que funciona como um andaime às crianças nas conversas com elas? Como?

Matemática

1. Costuma realizar actividades que impliquem alguma contagem ou algum contacto com números? Podia dar-me exemplos?
2. Com que frequência ocorrem essas actividades?
3. Que objectos de contagem costuma utilizar?
4. As crianças costumam trabalhar canções, rimas, livros e jogos de contagem? Com que frequência?

5. Costuma fazer exercícios de contagem que impliquem alguma associação entre os nomes dos números e os conceitos numéricos (e.g., 6 pacotes de leite para 6 crianças)?
6. Quais as formas que utiliza para representar os números (e.g., ordinal e cardinal)?
7. Em que situações e aonde costumam ocorrer as actividades de contagem?
8. Costuma planear actividades que encorajam a correspondência um a um?
9. Aonde é que o faz normalmente?
10. Costuma planear actividades numéricas específicas (e.g. jogos com dados, dominós e associar números a números ou números a imagens)?
11. Realiza actividades que envolvam a leitura e escrita de números?
12. Como é que decorrem essas actividades?
13. Essas actividades costumam ser planeadas?
14. E costumam ser associadas a um objectivo prático (e.g., etiquetagem)?
15. Alguma das crianças lê ou escreve números?
16. O jardim-de-infância tem formas disponíveis às crianças? Quais?
17. Costuma realizar actividades com formas?
18. Como é que decorrem essas actividades?
19. Costuma chamar a atenção das crianças para as formas? Em que situações?
20. Como é que se refere às formas habitualmente (e.g., chama um círculo de círculo ou redondo)?
21. Chama a atenção para o nome das formas nos próprios trabalhos das crianças?
22. Costuma referir-se às propriedades das formas? Quais?
23. Acha que as actividades e materiais disponíveis encorajam as crianças a generalizar a forma através de uma variedade de contextos (e.g., actividades de expressão plástica e jogos em grupo)?
24. Encoraja as crianças a aplicarem o conhecimento das propriedades das formas para resolverem situações novas (e.g., puzzles)? Como?

25. Costuma planejar actividades com formas, ou são as crianças que, de forma espontânea, se interessam e começam a fazer perguntas sobre a forma dos objectos?
26. Realiza actividades que impliquem alguma seriação, classificação ou comparação?
Com que frequência?
27. Como é que decorrem essas actividades?
28. Que objectos costuma utilizar nessas actividades?
29. Que materiais estão disponíveis às crianças para essas actividades?
30. Conversa com as crianças e demonstra o seriar, o ordenar e o comparar e permite que elas participem?
31. Costuma definir algum critério para a seriação e a classificação?
32. Esse(s) critério(s) é(são) explícito(s) para as crianças?
33. Já pediu, por exemplo, que as crianças ordenem ou classifiquem um conjunto de objectos segundo um critério e logo de seguida que façam a mesma coisa, mas segundo outro critério?
34. As crianças realizam sozinhas a actividade com base num critério por elas definido?
35. Chama a atenção das crianças para as características de conjuntos de objectos (e.g., explicar porque é que um conjunto de formas é semelhante, dizendo: “Elas são todas círculos”)?
36. Costuma chamar atenção das crianças para a utilização de uma linguagem que explora o seriar, o classificar ou comparar?

Anexo 3.

Questionário aplicado às formandas na primeira sessão de formação

1. Porque razão se inscreveu na formação?
2. O que espera da formação?
3. O que é para si a matemática?
4. Na sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de um programa de matemática no pré-escolar?
5. Ao longo de uma semana, quanto tempo dedica a actividades da matemática?

Todos os dias 3x por semana 1x por semana Outra frequência (especificar)

6. Dê-nos três exemplos da forma como trabalha a matemática na sua sala?

Anexo 4.

Questionário aplicado às formandas na última sessão de formação

Este questionário destina-se à avaliação da formação “Iniciação ao Programa *Brincando com a Matemática*”, que decorreu entre 7 de Abril e 7 de Junho de 2010, na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.

Muito obrigada pela sua colaboração.

1. Qual a sua formação de base?

2. À excepção desta formação, ao longo da sua carreira participou em alguma formação no domínio da Matemática? Se sim, qual foi a carga horária dessa formação?

3. Há quanto tempo exerce as funções de educadora/psicóloga?

4. O jardim-de-infância no qual trabalha pertence à rede pública ou privada?

Pública ☐

Privada ☐

1. De seguida apresentamos uma listagem dos objectivos que foram enunciados na primeira sessão pelas participantes desta formação.

- *“Adquirir competências teórico-práticas.”*
- *“Ajudar a minorar as causas de insucesso na matemática.”*
- *“Estruturar os conhecimentos, aprender novas metodologias, trocar experiências.”*
- *“Aprender formas lúdicas de trabalhar a matemática.”*
- *“Quebrar as minhas próprias barreiras quanto à matemática.”*

Pensando sobre os seus objectivos iniciais, faça uma reflexão sobre a formação.

2. Refira algo que a tenha surpreendido na formação e que ache interessante partilhar. Se possível, explique o que a surpreendeu.

3. Que aspectos/conteúdos realça como particularmente úteis para a sua prática?

4. O que pensa do método usado na formação, nomeadamente a construção de materiais e o trabalho em grupo?

Tente sistematizar pelo menos 3 críticas, positivas e/ou negativas.

5. Que aspectos realça como menos positivos ou eventuais lacunas na formação?

6. Após ter implementado as actividades na sua sala, que vantagens e desvantagens encontra na implementação deste programa no seu contexto pré-escolar?

7. Face à experiência que teve com as diferentes unidades do programa, e reportando-se ao quadro que se segue, avalie por favor as referidas unidades em termos de relevância e adequação ao trabalho que realiza no seu jardim-de-infância e relativamente à frequência com que as realiza na sua sala, assinalando uma cruz (X) na opção que melhor se coaduna com a sua perspectiva e a sua prática.

Unidades	Relevância						Adequação ao trabalho no Jardim-de-Infância						Frequência de actividades nas diferentes áreas			
	Nada Relevante 1	2	3	4	5	Muito Relevante 6	Nada Adequado 1	2	3	4	5	Muito Adequado 6	1x por semana	3x por semana	Todos os dias	Outra frequência (especificar)
Noções de Número																
Operações																
Geometria																
Padrões																
Medidas																
Conceitos Espaciais																

Anexo 5.

Guião da entrevista final

Esta entrevista destina-se à elaboração da minha tese de mestrado, sobre a Matemática no Pré-Escolar, no âmbito do Mestrado Integrado em Psicologia, na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.

Pretende-se com a mesma realizar um estudo relativo às perspectivas dos educadores sobre a Matemática e o seu ensino no Pré-Escolar.

Agradeço desde já a sua colaboração.

Ginga Araújo.

Identificação

1. Qual a sua formação base?
2. Em quais formações participou nos últimos 5 anos?
3. Qual foi a carga horária dessas formações?
4. Participou em alguma formação no domínio da Matemática?
5. Qual foi a carga horária dessa formação?
6. Há quanto tempo exerce as funções de educadora de infância?
7. Há quanto tempo exerce essas funções neste jardim-de-infância?

Jardim-de-Infância

8. Este jardim-de-infância pertence à rede pública ou privada?
9. Tem auxiliares presentes na sua sala? Quantas(os)?
10. Qual o número de crianças na sua sala?
11. Quantos anos tem a criança mais nova da sua sala? E a mais velha?

12. Tem crianças com Necessidades Específicas de Educação (NEE)?

13. Que tipo de NEE apresentam?

a) Física/Sensorial ☐

b) Cognitiva/Linguagem ☐

c) Social/Emocional ☐

d) Outras: _____

14. Quais as áreas de interesse presentes na sua sala?

a) Área do jogo simbólico ☐

b) Área dos Jogos de Construção ☐

c) Área dos Jogos de Mesa ☐

d) Área das Ciências ☐

e) Área do Grande Grupo ☐

f) Área dos Livros ☐

g) Área da Expressão Plástica ☐

h) Área das TIC ☐

i) Área da Matemática ☐

j) Outras: _____

Actividades desenvolvidas

15. O que é para si a matemática?

16. Considera que a matemática seja um “bicho de sete cabeças”?

17. Em que idade pensa que as crianças estão preparadas para começar a aprender a matemática?

18. O que pensa sobre a existência de um programa de matemática no pré-escolar, em termos de desvantagens e vantagens?

19. Nestas duas últimas semanas, que actividades da matemática desenvolveu com as suas crianças?

20. Quanto tempo dedicou a essas actividades?

21. Quais as dificuldades que sente na implementação de actividades da matemática com as suas crianças?

22. Sente-se confiante no ensino da matemática no pré-escolar?

Anexo 6.

Carta enviada aos directores dos agrupamentos para pedidos de permissão para as
observações às salas das educadoras do grupo experimental com ECERS-E

Porto, _____ de 2010

Exm^{o(a)} Director(a) do(a) _____

Chamo-me Ginga Vera-Cruz de Melo Araújo, mestranda em Psicologia, na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.

Venho por este meio pedir-lhe autorização para observar, durante uma manhã, a turma da educadora _____, no Jardim-de-Infância _____. O objectivo da observação prende-se com a realização da minha tese de mestrado, que está relacionada com o programa “Brincando com a Matemática”, na qual a referida educadora está a participar. Assim, a minha intenção é realizar essa observação agora, no início da formação, e no próximo ano lectivo, após a formação. O resultado da observação será confidencial e usado apenas para fins relacionados com a tese de mestrado.

É de salientar ainda que a minha observação em nada interferirá com a dinâmica da turma nem com o normal decorrer das actividades, sendo centrada essencialmente na sala e não nas crianças.

Agradeço desde já a sua disponibilidade.

Atentamente,
Ginga Araújo

Anexo 7.

Carta enviada ao director de um agrupamento para pedido de permissão para a observação
em duas salas de educadoras do grupo de controlo

Porto, _____ de 2010

Exm^{o(a)} Director(a) do(a) _____

Chamo-me Ginga Vera-Cruz de Melo Araújo, mestranda em Psicologia, na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.

Venho por este meio pedir-lhe autorização para observar, durante uma manhã, a turmas das educadoras _____ e _____, no Jardim-de-Infância _____. O objectivo da observação prende-se com a realização da minha tese de mestrado, que está relacionada com um programa de matemática para o pré-escolar. O resultado da observação será confidencial e usado apenas para fins relacionados com a tese de mestrado.

É de salientar ainda que a minha observação em nada interferirá com a dinâmica das turmas nem com o normal decorrer das actividades, sendo centrada essencialmente nas salas e não nas crianças.

Agradeço desde já a sua disponibilidade.

Atentamente,

Ginga Araújo